

JUHA NURMELA

KOTITALOUDET JA ENERGIA
VUONNA 2015



Tilastokeskus
Statistikcentralen
Statistics Finland

JUHA NURMELA

KOTITALOUDET JA ENERGIA VUONNA 2015

TUTKIMUS KOTITALOUKSIEN RAKENNEMUUTOKSEN
VAIKUTUKSESTA ENERGIAKULUTUKSEEN



*Tilastokeskus
Statistikcentralen
Statistics Finland*

Tutkimuksia 216

Tutkimuksia-sarjan toimituskunta
Tilastokeskuksen tieteellinen neuvottelukunta

Päätoimittaja
Tilastokeskuksen tieteellinen johtaja
Risto Lehtonen

Kannen suunnittelu
Maija Sohlman

Taitto
Raili Nurmela

© Tilastokeskus 1996

ISSN 0355-2071
ISBN 951-727-180-8

OY EDITA AB

Helsinki 1996

ESIPUHE

Tämä työ on päätösvaihe pitkässä tutkimusten sarjassa, jonka tavoitteena on ollut selvittää kotitalouksien energian kokonaiskulutus. Siihen sisältyvät sekä välitön energiankulutus sähkönä, polttoaineina ja kaukolämpönä valoksi, voimaksi ja lämmöksi että välillinen energiankulutus kotitalouksien ostamiin hyödykkeisiin niiden valmistuksessa ja jakelussa kertyneenä energiapanoksena. Hankkeessa on selvitetty erityisesti 1980-luvulla tapahtunutta muutosta ja lisäksi energiankulutuksen kytkentöjä eri ilmiöalueisiin. Tulokset on muutettu energiapeliksi, jossa pelaaja voi kokonaisvaltaisesti tutkia oman taloutensa energian käyttöä ja hiilidioksidipäästöjä.

Haluan esittää erityisen kiitokseni KTM:n energiaosaston ylitarkastajille Mirja Kososelle, Kari Komulaiselle, Erkki Eskolalle ja Heikki Kotilalle. Ilman heidän luottamustaan sosiologiseen energiankulutustutkimukseen tätä väitöskirjaa ei olisi koskaan kirjoitettu. Myös Tilastokeskus on tukenut taloudellisesti tämän työn tekemistä, siitä kiitos. Perhettäni haluan kiittää avusta työn viimeistelyssä ja sietämisestä. Tutkimusten tekoon ja etenkin valmiiksi saattamiseen on liittynyt aina vaiheita, jossa allekirjoittanutta lienee kuvannut paremmin ideaalityyppi 'mies, joka meillä asuu' kuin isä, puoliso tai perheenjäsen. Työyhteisöni, Tilastokeskuksen haastattelutoimisto on ollut vireä ja keskusteleva paikka tehdä tällaista työtä. Lähimmät työtoverini Heidi Melasniemi-Uutela ja Eero Tanskanen ovat olleet koko ajan tukijoitani ja näkemysteni riittauttajia positiivisessa mielessä. Tämä keskusteluyhteisö on ollut tutkimuksen teon suola. Tutkimuksen tietokoneajot on tehnyt yliaktuaari Pauli Ollila. Raportin taiton on tehnyt vaimoni Raili Nurmela. Kiitos heille saamastani avusta.

Helsingissä, huhtikuussa 1996

Juha Nurmela

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	7
ABSTRACT	9
1 JOHDANTO	11
Energia – hyvinvoinnin ehto ja ympäristön uhka	11
Tutkimuksen rakenne	15
Tutkimuksen tarkoitus	16
Energiankulutus, sosiologia ja tulevaisuuden tutkimus ..	17
Sosiologian ja tulevaisuuden tutkimuksen yhtymäkohdista	20
2 ENERGIANKULUTUS JA KOTITALOUKSIEN TOIMINTA	28
Mitä on energia?	28
Energian käytön historiaa	30
Hyötyenergia ja inhimillinen työ	33
3 TUTKIMUKSEN LÄHTÖKOHDAT	37
Elämäntapa ja kulutus – arjen punaiset langat	37
Elämäntavan käsitteestä	38
Elämäntavat ja luokat	41
Elämäntavat ja sukupolvet	43
Elämäntavasta kulutuksen kautta kulutustapaan	46
Kotitalouksien energiankulutustutkimuksen esittelyä	56
Skenaariomalli	57
Perhevaihe ja energiankulutus	60
Omaehtoinen yksinkertainen elämäntyyli	62
Muita elämäntavan näkökulmaa käyttäviä energiatutkimuksia	64
Keskeiset päätelmät malleista	71
Energiankulutus kotitalouden toimintamallissa	72

4 SUOMEN ENERGIANKULUTUKSEN MUUTOS	77
Tietoja aineistosta	79
Aineistoon liittyviä ongelmia	81
Miten paljon kotitaloudet kuluttivat energiaa	84
Millaisten toimintojen kautta energia kulutetaan	85
Erikokoiset taloudet energiankuluttajina	87
Tyyppikotitalouksien energiankulutus eri toiminnoissa	89
5 ENERGIAN KÄYTÖN JA KULUTUKSEN MALLINTAMINEN	93
Väestötieteen menetelmistä tulevaisuuden tutkimuksessa	95
Tulevan kulutuksen arviointimalli	97
Kotitalouksien määrän ja rakenteen muutoksista vuosina 1990-2015	102
Tulot ja muut resurssit..	103
Energian kulutusalttiudet ja niiden muutokset	104
Kooste	105
Tulevan kulutuksen arvioinnin menetelmäratkaisut	106
6 KOTITALOUKSIEN MÄÄRÄ JA RAKENNE VUOTEEN 2015	114
Väestön kehitys vuoteen 2020	115
Asuntokunnat ja niiden ennakointi	117
Kotitalouksien määrän ja rakenteen muutokset vuoteen 2015	122
Kotitalouksien rakennemuutosvaihtoehdot ja energiankulutus	133
Kooste	134
7 KOTITALOUKSIEN ENERGIANKULUTUKSEN TULEVAISUUS.....	135
Kotitaloussähkön kulutusarvio vuodelle 2015	136
Kotitaloudet koon, elinvaiheen ja talotyypin mukaan	136
Arvio kotitaloussähkön kulutuksesta vuonna 2015 ..	139
Yhteenveto kotitaloussähkön tulevasta kulutuksesta	157
Kotitalouksien liikkumisen tuleva energiankulutus.....	159
Liikkumisenergian muutos.....	159
Kotitalouksien liikkumisen muutospaineita	160
Arvio kotitalouksien jakautumisesta autollisiin ja autottomiin v. 2015	164
Henkilöauton käytön energiankulutuksen arviointi...	168
Valmismatkojen energiakertymän arviointi vuodelle 2015	173

Arvio kotitalouksien julkisen liikenteen kautta kuluttamasta energiasta vuonna 2015	176
Yhteenvetoarvio kotitalouksien liikenteen energiankulutuksesta v. 2015	179
Kotitalouksien asumisen tuleva energiankulutus	180
Asumisenergian tulevan muutoksen arviointiin vaikuttavat tekijät	180
Asumisenergian tuleva kulutus	186
Kotitalouksien elintarvikkeiden energiakertymä vuonna 2015.	192
Elintarvikkeiden tulevaan energiakertymään vaikuttavat tekijät	193
Arvio elintarvikkeiden energiakertymästä vuonna 2015	195
Muun kulutuksen energiakertymä	198
Muun kulutuksen energiakertymän muutokset	198
Muun kulutuksen energiakertymän ryhmittely ja laskelmat	203
8 YHTEENVETO	207
Kotitalouksien määrä	208
Kotitaloussähkön kulutusarvio	209
Liikkumisen aiheuttaman energiankulutuksen arvio....	210
Asumisen energiankulutuksen arvio	212
Arvio elintarvikkeiden energiakertymästä vuonna 2015	214
Arvio muun kulutuksen energiakertymästä	215
Arvio kotitalouksien energian kokonaiskulutuksesta vuonna 2105	216
Menetelmäratkaisujen evaluaatiota	216
9 POHDISKELUA	219
Vaikuttamisesta moderniin valintaan	219
Ihmisen mittaisen tulkintamallin elementit	221
Vapaamatkustajuus	222
Tieto, toiminta ja merkitys	223
Suoriutumisongelma	224
Tarkoituksenmukaisuus ja itseisarvot	225
Subjekti, toiminnallinen jälki ja delegointi	228
Kasvun jälkeen	230
KIRJALLISUUS	232
LIITTEET JA LIITETAULUKOT	246
Liite 1. Muutosten mahdollisuuksien analysoinnista	247
Liite 2. Tietoja tutkimuksen aineistosta	249
Liite 3. Määrällisen asuntotarpeen ennustemalli	267
Liitetaulukot	268

TIIVISTELMÄ

Juha Nurmela

**Kotitaloudet ja energia vuonna 2015.
Tutkimus kotitalouksien rakennemuutoksen
vaikutuksesta energiankulutukseen.
Tilastokeskus, tutkimuksia 216, Helsinki.**

Tutkimuksen tärkein tavoite on ollut selvittää kotitalouksien mahdollisten rakennemuutosten vaikutusta tulevaan energiankulutukseen vuoteen 2015 mennessä. Toiseksi on arvioitu eri kotitaloustyyppien keskiarvokulutuksien muutospaineita asumisessa, kotitaloussähkön kulutuksessa, liikkumisessa, elintarvikkeiden kulutuksessa ja muussa kulutuksessa. Yleisenä viitekehyksenä on ollut elämäntapatarkastelu. Muutoksia eri kulutuslohkoissa on tarkasteltu sekä tulojen kasvun että kohorttien näkökulmasta. Jälkimmäinen on tärkeä tekijä, koska suuret ikäluokat siirtyvät tarkastelujakson aikana eläkkeelle. Kolmanneksi on selvitetty energiatehokkuuden paranemisen mahdollisuuksia ja kykyä kompensoida energiankulutuksen nousupaineita, jotka aiheutuvat rakennemuutoksista ja keskiarvokulutusten noususta.

Uusimpiin väestöennusteisiin ja asuntokuntia koskevaan ennustemalliin perustuvan arvion mukaan yhden ja kahden hengen talouksien määrä tulee kasvamaan voimakkaasti. Näiden ryhmien sisällä erityisesti iäkkäiden talouksien määrä ja osuus kasvaa. Siksi kotitalouksien energiankulutuksen tulevaa tasoa selvitettäessä on analysoitava erityisesti pienten ikääntyvien kotitalouksien energiankulutuksen muutosta ja siihen kohdistuvia nousupaineita. Taloudellisen tilanteen merkitys kotitalouksien muodostumiselle on todennäköisesti suhteellisen vähäinen noin +/- 100 000 taloutta vuoteen 2015 mennessä eli noin neljä prosenttia. Tutkimuksen empiirisen osan perusteella voidaan todeta, että rakennemuutosten tarkastelu kohorttien, tulokvintiilien ja saturaatioiden avulla antaa hyödyllisen välineen myös tulevaisuuden tarkasteluun.

Taulukko: Kotitalouksien energiankokonaiskulutus vuonna 1990 ja 2015 TJ:na.

Kulutuskohde	Kulutus v. 1990	Kulutus v. 2015
Kotitaloussähkö	24 743	33 022
Liikkuminen	135 546	206 924
Asumisenergia	128 815	179 444
Elintarvikkeet	66 310	75 781
Muu kulutus	102 967	128 666
Yhteensä	458 381	623 837

Kotitalouksien energian kokonaiskulutus kasvaisi noin kolmanneksen, jos tässä työssä arvioidut kotitalouksien määrän ja rakenteen muutokset sekä oletetut keskiarvokulutukset toteutuisivat. Kasvu on huomattava. Sitä hidastavana tekijänä on tarkasteltu energiatehokkuuden parantumista. Arviot ovat osoittaneet, että energiatehokkuuden täysimääräinen hyödyntäminenään ei vielä takaisi kotitalouksien energiankulutuksen säilymistä edes vuoden 1990 tasolla kaikissa kulutuskohdeissa. Lisäksi tarvittaisiin kulutustapojen ja tottumusten muuttamista vähemmän energiaa kuluttavaan suuntaan. Näin tulisi tapahtua etenkin asumisessa ja liikkumisessa, koska niissä kotitalouksien rakenteelliset ja käyttäytymismuutokset muodostavat suuren kasvupaineen.

Avainsanat:

- *kotitaloudet*
- *energiankulutus*
- *rakennemuutokset*
- *tulevaisuus*

ABSTRACT

Juha Nurmela

Households and energy in 2015.

**A study on the effect of the structural change
of households on energy consumption.**

Statistics Finland, Research Reports 216, Helsinki.

The most important objective of the study was to examine the effects of possible changes in the structure of households on future energy consumption by the year 2015. Another objective was to assess the pressures for change in the average consumption of various household types, in dwelling, household electricity consumption, transportation, foodstuffs consumption and other consumption. The general frame of reference was lifestyle examination. Changes in different sectors of consumption have been studied both from the standpoint of income increase and cohorts. The latter is an important factor, because the "baby boomers" will go into retirement during the period under study. The third objective of the study was to examine possibilities of energy-efficiency improvement and ability to compensate pressures for energy consumption increase, caused by structural changes and an increase in the average consumption.

According to an estimate based on new population forecasts and a forecast model concerning household types, the number of one-person and two-person households will increase strongly. Within these types the number and rate of elderly households will increase. Thus, when examining the future level of household energy consumption, the change and pressures for increase of the energy consumption of the small elderly households have to be analyzed in particular. The significance of the economic situation for the formation of households will probably be relatively small, i.e. some $\pm 100\,000$ households or approx. 4% by 2015. On the basis of the empirical part of study it can be said that the examination

Table: Total energy consumption of households in 1990 and 2015 in terajoules (TJ).

Consumption item	Consumption in 1990	Consumption in 2015
Household electricity	24,743	33,022
Transportation	135,546	206,924
Dwelling energy	128,815	179,444
Foodstuffs	66,310	75,781
Other consumption	102,967	128,666
Total	458,381	623,837

of structural changes by means of cohorts, income quintiles and saturations provides an essential means also for the study of the future, possibly applicable to other phenomena as well.

The total household energy consumption would increase by approximately a third if the estimated changes in the number of households, structural changes, and the forecasted average consumptions will materialize. The increase is remarkable. Improvement in energy-efficiency can be a decelerating factor. Estimates have shown that even a full utilization of energy-efficiency would not guarantee the remaining of household energy consumption on the 1990 level in all items of consumption. Also consumption habits should change towards less energy consumption. This should occur especially in dwelling and transportation, because in those the structural and behavioural changes of households constitute a major pressure for increase.

Keywords:

- *household*
- *energy consumption*
- *structural change*
- *future*

1

JOHDANTO

Yksi esimerkki tästä järjettömyydestä: Jeesuksen syntymän aikoihin pankkiin talletettu kruunu olisi vuoteen 1970 mennessä tuottanut neljän prosentin korolla kylliksi maapallon kokoisen kultakimpaaleen ostamiseen. Vuonna 1990 sillä olisi saanut 12 246 sellaista kultakimpaletta. Viiden prosentin korolla tuo kruunu olisi tänään 2 742 miljardin maapallon kokoisen kultakimpaleen arvoinen.

Mahdollisesti Ruotsin talous ponkaisee nousuun, ja seuraa yksi tai kaksi perinteistä noususuhdannetta. Kansantuote voi kaksinkertaistua vielä kerran. Mutta ennemmin tai myöhemmin – ja luultavasti melko pian – on seinä vastassa. Näin väittääkseen ei tarvitse olla synkkä pessimisti, annos asiallista tulevaisuuden ennakointikykyä riittää. (Vestråsin hiippakunnan piispa Cleas-Bertil Ytterberg, Helsingin Sanomat, 14.2. 1992.)

Energia - hyvinvoinnin ehto ja ympäristön uhka

Hyvinvointimme riippuvuus uusiutumattomista energia-muodoista on kasvanut kaiken aikaa. Ilman öljyä ja hiiltä Suomi ei tulisi toimeen. Ihmiskunta kuluttaa uusiutumattomia energialähteitä 100 000 kertaa nopeammin kuin niitä muodostuu. Fossiilisiin polttoaineisiin perustuva energiatalous sai alkunsa 150 vuotta sitten. Se voi jatkua enintään 300 vuotta, vaikkeivät saastumisongelmat rajoittaisi jo sitä ennen fossiilisten polttoaineiden käyttöä. (Nurmela 1993b.)

Energiankulutus sinänsä ei ole ongelma, mutta sen seuraukset ovat; olivatpa sitten kyseessä happamat sateet, ilmaston lämpeneminen tai ydinvoimaan liittyvät suuronnettomuuden vaarat. Jos kaikki tarvitsemamme energia voitaisiin saada uusiutuvista lähteistä - erityisesti auringon valosta,

tuulesta, vesivoimasta ja maalämmöstä – ei sen tuotannossa myöskään syntyisi haitallisia päästöjä. Mutta silloinkin rajoittamaton energiakulutus voisi lopulta johtaa termodynamiikan toisen peruslain (entropian) mukaisesti maapallon hitaaseen 'lämpöhalvaukseen'. Toisekseen rajoittamaton energian saatavuus aiheuttaisi todennäköisesti ympäristökatastrofeja uusiutumattomien raaka-aineiden tehokäytön kautta, kun yhä heikompia ja heikompia esiintymiä otettaisiin tuotantokäyttöön.

Länsimaiden teollistuminen tuntui vielä 1950-luvun lopulla ja 1960-luvulla suhteellisen ongelmattomalta. Luonnontieteiden eteneminen, tekninen kehitys sekä halpa ja runsas energia ruokkivat taloudellista kasvua. Energiahuollolla haluttiin turvata energian saatavuus ja edistää teknistä kehitystä. Muut ongelmat jäivät taustalle. Mutta viimeistään 1970-luvun energiakriisin jälkeen energian tuotantoon ja kulutukseen liittyvät monet ongelmat tulivat myös yhteiskunnallisen keskustelun piiriin.

Energiankulutuksesta seuraavien (yhteiskunnallisten) ongelmien kirjo ulottuu nyt

- maailmanlaajuisista ympäristöongelmista ja raaka-aineiden riittävyydestä,
- kansainvälisen kehityksen epävarmuuteen,
- energiahuollon yhteiskunnallisiin vaikutuksiin,
- energiapoliittisen päätöksenteon demokraattisuuden ongelmiin ja
- lopulta arvojen, tarpeiden ja elämäntapojen muutoksiin yhteiskunnassa.

Ratkaisut edellyttävät kokonaisvaltaista, monitieteistä ja pitkälle tulevaisuuteen ulottuvaa energiahuollon yhteiskunnallisten ja poliittisten kytkentöjen selvittämistä.

Energian tuotannon ja kulutuksen aiheuttamat ongelmat, erityisesti ympäristöongelmat, ovat lisänneet tarvetta vähentää energiankulutusta. On alettu kehittää ja soveltaa uutta energian tuotantotekniikkaa sekä etsiä nykyisestä radikaalisti poikkeavia linjoja energiahuollolle. Uusiutuvien energialähteiden hyödyntäminen voi alentaa esimerkiksi hiilen käyttöä vähitellen tulevina vuosikymmeninä. Niiden osuuden kasvu riippuu oleellisesti kehitystyöhön sijoitettavista varoista ja eri energialähteiden haittojen verotuksesta. Toistaiseksi energian säästäminen ja sen käytön tehostaminen ovat parhaat keinot torjua energiankulutuksesta aiheutuvia haittoja.

Käyttäjän ja kuluttajan näkökulmaa korostavalle tarkastelulle on tällä hetkellä olemassa monia perusteita. Uudet tekniset ratkaisut ja energiapoliitiikan perinteiset taloudelliset ja tiedotukselliset kiihokkeet eivät takaa energian säästäväistä

ja järkiperaista käyttöä. Toisaalta energiaan liittyvät ratkaisut heijastuvat lähes aina viime kädessä ihmisten jokapäiväiseen elämään ja käyttäytymiseen. Yksinomaan tekniikkaan ja kaavamaisiin säästöä edistäviin keinoihin perustuvien ratkaisujen tie lienee kuljettu loppuun. Ihmisten ja energian käytön suhdetta on aika tarkastella laajemmasta näkökulmasta. (Nurmela – Tanskanen 1984)

Yhteiskuntatieteet tarjoavatkin tässä suhteessa uuden lähtökohdan. Niiden tutkimusperinteessä ihmisten käyttäytyminen ja sen osa-alueet eivät ole vain toimenpiteiden ja manipulaation kohde, vaan merkitykseltään monitasoisesti sitoutunutta käyttäytymistä. Teknisessä tutkimuksessa ja perinteisissä taloudellisissa tarkasteluissa tämä näkökulma on jäänyt taka-alalle, lähtökohtana ovat optimaaliset käyttötilanteet ja näiden tarkastelu koeluonteisissa olosuhteissa, jotka poikkeavat todellisista käyttö- ja kulutustilanteista.

Yhteiskuntatieteellistä analyysia ja tutkimusta tarvitaan monista eri asioista, kuten esimerkiksi *erityisesti ydinvoimaan liittyvän katastrofaalisen riskin yhteiskunnallisesta käsittelystä* (Malaska ym. 1989), *energian käytön paikallisista ja alueellisista ongelmista*, jotka johtuvat ensi sijassa päästöjen haitoista, mutta myös eri energialähteiden käytön *hajautuneisuus - keskittyneisyys- ulottuvuudesta* (Wahlström 1994) sekä *energiankulutuksen kasvusta sosiaalisena ansana*. Fossii- listen polttoaineiden käyttöönotto näytti yhdessä talouskasvun kanssa tuovan ihmiskunnalle loistavan tulevaisuuden, mutta on lopulta osoittautunut sosiaaliseksi ansaksi tai pikemminkin ihmisen fyysisen ympäristön tuhoavaksi loukuksi, josta vapautuminen tuntuu mahdottomalta. (Häyry – Häyry 1988.)

Suomen energiapolitiikassa on toimittu paljon siltä pohjalta, että energiaa tuotetaan mahdollisimman tehokkaasti sen eri lajeina sitä mukaan kuin niillä oletetaan olevan kysyntää. Energian tuotannon tehostamisen rinnalle on noussut viime vuosina näkemys, että energiankulutusta tulisi ohjata sekä sen määrän että energialajien käytön suhteen (Katso *Hallituksen energiansäästöohjelma* 1992). Siksi yhteiskunnallisessa päätöksenteossa ollaan entistä kiinnostuneempia mm. siitä, miten kotitalouksien energiankulutus muuttuu tulevaisuudessa sekä määrällisesti että eri energialajien välillä. Vielä pidemmälle menevistä ohjausintresseistä on kyse, silloin kun kiinnostutaan *välillisestä energiankulutuksesta*. Sehän sisältää ajatuksen, että energian tuotannon määrään ja sen päästöihin voidaan vaikuttaa myös (kotitalouksien) hyödykevalintoja muuttamalla.

Tällä hetkellä energiapolitiikkaan soveltuvien esimerkkien

hakeminen muista politiikkalohkoista on ongelmallista, koska niiden toimenpiteet ovat keskeisesti yksilöön, kotitalouteen tai Suomeen kohdistuvia, kun taas energiankulutuksen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ovat globaalisia kuten myös mahdolliset suuret ydinvoimalaonnettomuudet. Nykyisellään paikalliset tai Suomen tasolla ilmenevät happamoitumis- ja rehevöitymisongelmat ovat hyvin hallinnassa. Eikä niiden osalta ole odotettavissa ns. suurta yleisöä hätkähdyttäviä katastrofeja. Energiankäytön kohtalonkysymykset ovat siis paljon vaikeammin mielletävissä arkipäivässä toimintaa ja valintoja ohjaaviksi tekijöiksi kuin monien muiden politiikkalohkojen normiohjaus. Niissä "suojelun kohde" on kuitenkin selkeästi ja melko välittömästi nähtävissä Suomessa ja usein myös yksilötasolla.

Energia- ja ympäristöpolitiikka ovatkin muihin politiikka-sektoreihin nähden selvästi poikkeuksellisia ja niiden toimenpiteitä koskeva argumentaatio joutuu hakemaan aivan uudenlaisia perusteita muihin sektoreihin verrattuna, koska energian käytön globaalit haittavaikutukset alkavat näkyä vasta vuosikymmenien päästä.

Energian käyttö lisääntyy niin teollistuneissa kuin kehitysmaissakin energiatehokkuuden parantumisesta riippumatta (*Tanskanen 1995a*). Siksi energiankulutuksen tulevaisuuden hahmottaminen on relevantti ja haasteellinen tehtävä. Globaalista energiantarpeesta on tehty monenlaisia arvioita alkaen WEC kasvumalleista ja päättyen Green Peacen fossiilittomaan skenaarioon (*WEC Commission 1993, Lazarus ym. 1993, Nurmela ym. 1989*). Tulevaisuutta koskevien arvioiden luonne näyttää muuttuneen sikäli, että niissä esitettävien vaihtoehtojen joukossa on usein trenditarkastelun lisäksi eri energialähteiden päästöjen tarkastelua. Energian käyttöteknikan tehostumisen huomioiva vaihtoehto on myös usein mukana. Siitä vielä pidemmälle menevät vaihtoehtotarkastelut, joissa otetaan huomioon energian ominaiskulutusten alentamisen nopeuttaminen erilaisilla poliittisilla keinoilla kuten hinnan nostamisella ja uusien tehokkaiden laitteiden tuotekehittelyllä. Tällaiset tulevaisuustarkastelut ovat jo selvästi harvinaisempia, mutta niiden määrä näyttää olevan kasvussa (*Shipper – Meyers 1993*).

Tulevaa energiakulutusta koskevat arviot ovat siis monipuolistumassa ja irtoamassa taloudelliseen kasvuun sidotusta mallintamisesta enemmän politiikkaohjautuviksi tarkasteleiksi. Mutta edelleenkin kulutuksen sisäinen rakenne on jäänyt usein "mustaan laatikkoon", jonka sisältöä ei juurikaan ole analysoitu. Ei ole tarkasteltu muita vaikuttavia tekijöitä kuin taloudellisten resurssien määrää ja energian suhteellis-

ten hintojen vaikutusta energiankulutukseen. Tätä *tietoaukkoa* yritetään tässä tutkimuksessa valottaa kotitalouksien rakennetarkastelujen avulla.

Voidaankin todeta, että nykypäivänä yksikään teollisuusvaltio tai sen asukas ei voi välttää vastuutaan energiakysymyksissä. Energiankulutuksesta on siis tullut monella tapaa ihmiskunnan *kohtalonkysymys*. Kasvavan energian käytön seurausvaikutukset vaarantavat ihmiskunnan olemassaolon ainakin niin kauan kuin energiankantajia tuotetaan fossiililla polttoaineilla. Hyvinvoinnin ja energiankulutuksen kasvun välistä riippuvuutta tuskin voidaan katkaista, siksi yhtenä tavoitteena onkin pitkällä aikavälillä muuttaa energiatalous pohjautumaan uusiutuviin energialähteisiin (ja/tai fuusioenergiaan). Kaikkia ongelmia ei oltaisi ratkaistu vielä silloinkaan, koska hyödykkeiden kulutuksen kasvu lisää muiden uusiutumattomien raaka-aineiden käyttöä ja raaka-ainelähteiden laatu heikkenee koko ajan. Tekojemme seurauksia on tarkasteltava vuosikymmenien päähän ja poliittisia johtopäätöksiä tehtävä tältä pohjalta. (Nurmela 1993b.)

Tutkimuksen rakenne

Ensimmäinen luku jatkuu tutkimuksen tavoitteiden määrittelyllä, sen jälkeen tarkastellaan sosiologian ja tulevaisuuden tutkimuksen roolia ja suhdetta toisiinsa. *Toisessa luvussa* kuvataan energiaan liittyviä peruskäsitteitä sekä esitetään lyhyt katsaus energian käyttämisen käytännölliseen historiaan. *Kolmas luku* käsittelee elämäntapaa ja kuluttamista sekä kotitalouksien energiankulutuksen mallintamista. Luku päättyy oman elämäntavan ja energiankulutuksen tulkintamallin esittelyyn. *Neljäs luku* sisältää lyhyen yhteenvedon tutkimuskokonaisuuteen kuuluvien aiempien tutkimusten tuloksista. *Viides luku* alkaa kotitalouksien tulevan energiankulutuksen laskentamallin ja sen perusteiden kuvauksella ja päättyy keskeisten menetelmäratkaisujen esittelyyn. *Kuudes luku* käsittelee kotitalouksien määrää ja rakennetta vuonna 2015. *Seitsemäs luku* sisältää kotitaloussähkön, muun asumisen, liikumisen, elintarvikkeiden ja muun kulutuksen tulevan energiakertymän empiirisen arvioinnin laskentamallin avulla. Tarkastelu etenee kotitalouksien koon ja elinvaiheen mukaisista luokitusta hyväksi käyttäen, jotta saadaan esille, mitkä kotitalousryhmät ovat keskeisiä kulutuksen kasvupaineiden kannalta. Kunkin kulutuslohkon yhteydessä tarkastellaan myös energiatehokkuuden paranemisen vaikutusta kulutustasoon. *Kahdeksas luku* sisältää tulevaisuutta koskevien las-

kelmien yhteenvedon. *Yhdeksännessä luvussa* on sosiologinen ajatuskehitelmä, jossa pohditaan, miten yksilön ja yhteisön vastuun rajat sekä toimimisen velvoitteet voitaisiin määritellä energiankulutuksesta johtuvan ilmaston lämpenemisen hidastamisessa ja estämisessä.

Tutkimuksen tarkoitus

Tämä tutkimus on osa pitkästä tutkimussarjasta, jossa on aluksi mallinnettu sitä, miten kotitalouksien välillinen ja välitön energiankulutus voidaan laskea kotitalouksien kulutus-tutkimuksen ja kansantalouden tilinpidon tietoja hyväksi käyttäen. Sen jälkeen kotitalouksien energian kokonaiskulutus on laskettu vuosille 1981 ja 1990 sekä suppeampana vuodelle 1985. Energiankulutusta on tarkasteltu tutkimuksissa erikseen asumisen, liikkumisen, elintarvikkeiden ja muun kulutuksen lohkoissa eri tyyppisissä kotitalouksissa. Tätä jakoa on perusteltu niiden toiminnallisilla eroilla. Lisäksi tulosten pohjalta on laadittu kotitalouksien välillistä ja välitöntä energiankulutusta estimoiva, windows-ympäristössä toimiva ohjelma. Samalla on jouduttu pohtimaan myös suomalaisten kotitalouksien elämän yhteyttä energiankulutukseen sekä sen kasvun pysäyttämismahdollisuuksia. (Nurmela 1986, 1989, 1990, 1993a, 1993b, Nurmela ym. 1994.)

Energiankulutukseen liittyvien haittavaikutusten todennäköinen kärjistyminen herätti halun tarkastella kotitalouksien energian käytön tulevaisuutta erityisesti energiankulutukseen vaikuttavien seikkojen näkökulmasta:

Tältä pohjalta tämän työn päätavoitteet ovat:

- *Jäsentää energiankulutus osaksi kotitalouksien toimintaa.*
Siksi tarkastellaan aluksi kotitalouksien energiankantajien/-lajien käytön historiallista muutosta ja sen suhdetta kotitalouden toimintaan ja päätöksentekoon. Esitetään viitekehys, jonka puitteissa kotitalouksien energiankulutusta voidaan tarkastella suhteessa kotitalouden toimintaan ja muuhun kulutukseen.
- *Tarkastella, miten kotitalouksien tulevaa energiankulutuksen muutosta voi lähestyä ja mallintaa.*
Keskeisenä lähtökohtana on sosiodemografisten rakenne-muutosten vaikutusten mallintaminen.
- *Laskea rakennemuutoksia koskevan mallin avulla kotitalouksien energiankulutuksen muutospaineet ja tarkastella, miten niihin voitaisiin vaikuttaa.*
- *Tehdä yleisiä päätelmiä kotitalouksien arvioidun, tulevan*

energiankulutuksen tason seurauksista kestäväen kehityksen näkökulmasta ja pohdiskella, miten muutoksen aikaansaamista voitaisiin tarkastella kotitalouden toimintatilanteesta lähtien.

Nämä tutkimuksen tavoitteet ovat syntyneet osittain siitä, että tekijän mielestä energiankulutusta ja energian säästöä käsitellään yleensä hyvin epäanalyttisesti eikä oteta huomioon muun kulutuksen sekä arvojen ja asenteiden todellista vaikutusta. Edellä kuvattujen tavoitteiden ohella tarkastellaankin energiankulutuksen ja -säästön yleistä *yhteiskunnallista problemaattisuutta*. Meillä ei ole tehty kunnollista analyysiä tästä kokonaisuudesta. Mm. *kumuloituvien ja saturoituvien* ilmiöiden merkitys on jäänyt vähälle huomiolle. Energiatehokkuuden parantaminen on syrjäyttänyt tulevaisuustarkasteluissa mm. rakenteellisten tekijöiden ja normiohjauksen tarkastelun.

Energiankulutus, sosiologia ja tulevaisuuden tutkimus

Tässä luvussa käsitellään energiaa koskevan kulutustutkimuksen suhdetta sosiologiaan ja toiseksi tulevaisuuden tutkimuksen suhdetta sekä energiankulutuksen analysointiin että sosiologiaan. Tavoitteena on jäsentää deskriptiivisen, yhteiskuntatietellisen tutkimuksen paikkaa maailman, tai pikemminkin suomalaisen yhteiskunnan, kuvaamisen ja ymmärtämisen kentässä. On selvää, että tutkimuksen näkökulmien, teorioiden ja analysointimenetelmien valinnassa on otettava huomioon tutkimuksen kohteeseen, energiankulutukseen, liittyvät seikat.

Kotitalouksien energiankulutus ei tässä yhteydessä ole tutkimuskohteena siksi, että se olisi Suomessa nykyisin missään mielessä niukka hyödyke sen enempää saatavuuden kuin hinnankaan suhteen. Suomessa ei ole pulaa energiasta eikä ihmisiä, joiden hyvinvointia alentaisi se, ettei heillä ei olisi varaa ostaa tarvitsemiaan energiankantajia lämmöksi, valoksi tai voimaksi. Suomessa välittömien energiakulujen osuus on vaihdellut kotitalouden kokonaismenoista 7–9 prosentin tietämissä viimeisten 30 vuoden aikana (*Kotitaloustiedustelut 1966-1990*). Esimerkkejä siitä, että energia voi olla hyvinvoinnin kannalta kriittinen hyödyke löytyy Englannista (*Broadman – Houghton 1991*). Voidaan tietenkin sanoa, että esim. moottoripolttoaineiden korkea verotus rajoittaa niiden käyttöä, mutta näyttöä siitä, että sillä olisi oleellisesti kurjistettu jonkin suomalaisen väestöryhmän oloja on vaikea löytää.

Energian tuonnin ei katsota olevan mikään maksutaseongelma eikä riippuvuutta ulkomaisista energiantoimittajista nähdä tällä hetkellä sillä tavalla ongelmallisena, että (kotitalouksien) energiankulutuksen katsottaisiin vaarantavan kansallista turvallisuutta, taloudellista kasvua tms.

Energiankulutus ei ole tutkimuskohteena myöskään siksi että sen yletön käyttö uhkaisi käyttäjänsä välitöntä terveyttä lyhyellä tai pitkällä aikavälillä. Sen tutkimukseen ei ole tarpeen sovittaa analogioita itsemurhakäyttäytymisestä, bulimiasta tai anoreksiasta. Sitä ei voi rinnastaa esim. liikalihavuuden, alkoholin tai tupakoinnin tapaisiin käyttäjiensä hyvinvointia hitaasti rapauttaviin tapoihin.

Kotitalouksien energiankulutus ei ole ongelmallinen myöskään kuluttajansuojan näkökulmasta. Suomessa myytävät energiankantajat ovat hyvälaatuisia ja niiden laatukontrolli on tiukkaa. Tarjonta on runsasta eikä monopolihinnoittelu häiritse.

Kotitalouksien energiankulutus ei siis näytä olevan "normaali yhteiskunnallinen ongelma", johon olisi tarpeen puuttua suomalaisten hyvinvointia uhkaavien välittömien vaikutusten vuoksi. Tämä ei tietenkään tarkoita sitä, etteikö kotitalouksien energiankulutus olisi tärkeä ongelma, mutta sen yhteiskunnallinen problemaattisuus on toisenluonteista kuin *normaaliongelmien*. Kuten hyvin tiedetään energiankulutus on problemaattinen seurausvaikutustensa vuoksi, ei energiankantajien käytön vuoksi. Energian käytöstä aiheutuu ensi sijassa päästöjä, joista keskeisiä ovat *happamoittavat* ja *hiilidioksidipäästöt*, ydinvoiman käyttö taas sisältää potentiaalisen suurkatastrofin riskin, moottoripolttoaineiden käyttö voi aiheuttaa ajoittain paikallisia ongelmia, eri energiakantajien käyttö voi muokata yhteiskunnan infrastruktuuria ja osittain myös valtarakennetta suuntaan, joka ei vastaa muita hyvälle yhteiskunnalle asetettuja tavoitteita jne. Liikennepolitiikan taustalla on nähtävissä analogisia perusteluita. Liikenteen alueella on hyväksytty monia yksilön välitöntä tyydytystä rajoittavia säädöksiä (esim. nopeusrajoitukset), joilla voidaan vähentää liikenteen aiheuttamia vaaroja sekä yksilötasolla että yhteiskunnan tasolla. (vrt. *Uusitalo P. 1974,180-222.*)

Energiankulutuksen seurausvaikutukset ovat tällä hetkellä, Suomesta katsoen, luonteeltaan vähintäänkin ylikansallisia, useinmiten globaalisia. Ne ovat ensi sijassa ilmasto-ongelmia, joista happamoittavien päästöjen välittömät lyhyen tähtäimen ongelmat ovat Suomen osalta vähäiset. Laajemmin katsoen suomalaisten energiankulutus vaikuttaa ensinnäkin primäärienergian hankinnan kautta ympäristön tai luonnon

tilaan, toiseksi osaltaan energian hintoihin ja kolmanneksi ilmaston lämpenemiseen. Näille ongelmille on tyypillistä, että haitat eivät näy konkreettisesti Suomessa ja ne näkyvät muutoinkin hitaasti kumuloituvina ongelmina, jotka kyllä todennäköisesti ilmenevät tihentyvinä paikallisina katastrofeina eri puolilla maapalloa, mutta tuskin Suomessa. Välilliset seuraukset ilmaston lämpenemisestä alkavat todennäköisesti näkyä yhä selvemmin myös Suomessa mitä pidemmälle tulevaisuuteen mennään. Tämä on siis viime käden syy sille, että Suomen kotitalouksien energiankulutusta on perusteltua tutkia yhteiskunnallisena ongelmana.

Miten sosiologia lähestyy tällaista tutkimuskohdetta, joka on kiinnostava ongelma joskus tulevaisuudessa todennäköisesti aiheuttamiensa haittojen vuoksi? Lähestymistapoja on monia. Voidaan yrittää selvittää, millainen on kotitalouksien tuleva energiankulutuksen taso ja millaiset ovat siitä aiheuttavat päästöt. Voidaan myös selvittää sitä, miten vaikutetaan energiankulutukseen ja sitä kautta päästöihin. Toimenpiteiden vaikutuksia voidaan evaluoida ja selvittää, miten päästöjä on pystytty alentamaan. Koska viime käden kohteena ovat päästöt eivät yhteiskuntatieteiden omat välineistöt yksin riitä vaan tarvitaan monitieteistä lähestymistapaa. Analogia väestönkasvun, sen vaikutusten ja siihen vaikuttamisen tutkimukseen on selvä ja läheinen. Suomen kotitalouksien tulevan energiankulutuksen tarkastelu voisi olla peruslähestymistavaltaan väestöllisten rakennemuutosten tutkimuksen kaltaista.

Tulevaisuusperspektiivi sisältyy implisiittisesti energiansäästöä koskevaan yhteiskuntatieteelliseen tutkimukseen, mutta se on leimautunut taloudellista rationaliteettia korostavaksi. Energiansäästöä on perusteltu rahan säästöllä, jolloin energiansäästö on ollut perusteltua, kun tutkimus on voinut osoittaa energiansäästön olevan taloudellisesti kannattavaa ja turhia kustannuksia vähentävää. Keskeisenä mittarina käytetään takaisinmaksuaikaa ja hyödyn saaja voi vaihdella yksittäisestä taloudesta koko kansantalouteen (*Lepistö 1992*). Vähänkin laajemmasta hyvinvointinäkökulmasta tämä raja on liian suppea ja vaikuttaa voimakkaasti siihen, mitä pidetään relevanttina ja mahdollisena energiapolitiikan tasolla. Tältä osin voisi olla hyvin perusteltua sovittaa kotitalouksien energiankulutustutkimukseen analogioita muiden yhteiskuntapolitiikan sektoreiden tulkinnoista siitä, millä perusteilla mahdollisia ja tarpeellisia toimenpiteitä arvioidaan. Esimerkiksi uusi tupakkalaki näyttää ottavan jotenkin huomioon passiivisen tupakoinnin pitkäaikaiset altistukset ja niiden vaarat, kun taas kuluttajiin kohdentuvassa energiapolitiikas-

sa ei juurikaan tuoda esiin taloudellisten näkökulmien lisäksi muita perusteita.

Edellä kuvattua taloudellista argumentointia korostaa vielä viime vuosina voimistunut tulkinta kuluttajista itenäisinä subjekteina, jotka jotenkin luontaisesti arvioisivat monipuolisesti tekojensa seurauksia. Energiapolitiikan tehtäväksi jää vain toimittaa yksittäisille kuluttajille välineitä arvioinnin monipuolistamiseksi (esim. kodinkoneiden energiamerkinnät). Energiankulutuksen normittamisen ja säätelyn vastustus näyttäisi saavan tukea sosiologisen teorian uusista virtauksista, sillä sosiologiassa ovat viime vuosina voimistuneet subjektin korotus ja tulkinta yhteiskunnan hajoamista entistä pienempiin ja vaihtelevampiin (intressi)ryhmiin. (*Katso esim. Sosiologisen teorian nykysuuntauksia 1994, Sosiologisen teorian uusimmat virtaukset 1995, Beck ym. 1995.*)

Sosiologian ja tulevaisuuden tutkimuksen yhtymäkohdista

"Ihmisten ja yhteiskunnan kunnollinen ymmärtäminen edellyttää sellaisia näkökulmia, jotka ovat riittävän yksinkertaisia, jotta ymmärtäminen on mahdollista, mutta silti kyllin laajoja, jotta koko inhimillisen moninaisuuden sisällyttäminen niihin on mahdollista." (C.W. Mills, *Sosiologinen mielikuvitus*)

Kotitalouksien tulevan energiankulutuksen tutkimus on tietenkin myös tulevaisuuden tutkimusta. Yhtymäkohtia sosiologian ja tulevaisuuden tutkimuksen välillä voidaan rakentaa paitsi tutkimuskohteen kautta myös tulevaisuuden tutkimuksen juurien kautta. Toisaalta tulevaisuuden tutkimus on yhteiskunnallisten olojen parantamiseen tähtäävää jo perusteissaan. *Ossip Flechtheim* määritteli *futurologian* tehtäväksi mm. nälän ja kurjuuden poistamisen sekä sotien estämisen kuvatessaan. Toisekseen tulevaisuuden tutkimus on eriytynyt omaksi suunnakseen suunnittelututkimuksen piiristä, jossa *kustannus-hyöty-* ja *kustannus-vaikuttavuusanalyysit* sekä *relevanssipuut* sisältävät selvän tulevaisuuteen suuntautuvan komponentin. Niiden ero skenaariovaihtoehtojen rakentamiseen ei ole kovin suuri. (*Uusitalo P. 1974 ja Miten tutkimme tulevaisuutta 1993.*)

Opetusministeriön tulevaisuuden tutkimuksen toimikunta määritteli vuonna 1989 tulevaisuuden tutkimuksen seuraavasti. "Tulevaisuuden tutkimus laajasti ymmärrettynä on se osa ihmisten ja yhteiskuntien kulttuuritoimintaa ja -tuotantoa, jonka pyrkimyksenä on luoda perusteltuja näkemyksiä tulevaisuudesta julkisen keskustelun, yhteiskunnallisen

suunnittelun, päätöksenteon ja muun intentionalisen toiminnan pohjaksi." Tämä näkemys on lähellä sitä, mitä tekijä toivoo tämänkin tutkimuksen osaltaan olevan. (*Opetusministeriö 1989.*)

Tulevaisuuden tutkimuksenkin perusolemukseen kuuluu muodostaa tutkimuskohteensa nykyisyydestä malli, jonka voi perustellusti olettaa kuvaavan sen olennaiset osat ja niiden väliset suhteet. Vasta tällaisen mallin pohjalta lähdetään selvittämään mahdollisia tulevaisuuden tiloja, ja mahdollisesti kuvaamaan polkuja erilaisten tulevaisuuden tilojen saavuttamiseksi. Tulevaisuuden tutkimuksessa on siis luonteenomaisesti sekä deskriptiivisiä että toimintaa painottavia osia.

Sosiologian tehtävästä C. Wright Mills on sanonut, että sosiologian tehtävänä on auttaa ihmisiä näkemään oma henkilökohtainen elämänsä osana laajempaa yhteiskunnallista tilannetta (*Sulkunen 1994a, 11*). Juuri diskurssien, ideologioiden ja sääntöjen muodossa ilmenevien sosiaalisten suhteiden tekeminen näkyviksi on sosiologian erityinen tehtävä yhteiskunnassa. *Alain Touraine* sanoo tätä tehtävää *sosiologiseksi interventioksi* (*Sulkunen 1994a, 33*). Sosiologia "on muuttunut lainalaisuuksien selvittäjästä tulkiksi ... Sosiologia ei ole enää oppi siitä, millainen yhteiskunta on. Se on pikemminkin taito nähdä, millaisia tulkintoja ja sosiaalisia suhteita arkielämän sääntöjen, ideologioiden ja diskurssien taakse on kätkeyty. Sosiologia on keskustelua yhteiskunnan kanssa." (*Sulkunen 1994a, 35*.)

Sulkunen kuvaa sosiologisen analyysin tilaa seuraavasti. "Epävarmuus ja ennakoimattomuus ovat lisääntyneet, eikä ole varmaa, että yhteiskuntaa voitaisiin tieteellisesti ohjata kohti edistystä, jonka sisällöstä vallitsisi yksimielisyys. Yhteiskunnan rakenteesta ja tulevaisuuden mahdollisuuksista valitsee monia ristiriitaisia näkemyksiä, mutta ei kuitenkaan kovin johdonmukaisia oppeja. Siksi sosiologialta odotetaan enemmän tulkintoja kuin selityksiä. Tieteelliset teoriat ja selitysmallit ovat puhetapoja, joiden paikkansa pitävyyttä voidaan testata ja perustella. Objektiivisuuspyrkimyksistään huolimatta nekin ovat todellisuuden sosiaalisia jäsennystapoja. Niiden rakenteella on oheismerkityksiä mutta myös käytännöllisiä vaikutuksia." (*Sulkunen 1994, 166–167*.)

"Sosiologia on taito jäsentää ja tulkita arkielämästä tuttuja ilmiöitä, ei niinkään yhtenäinen teoria tai joukko tietoja yhteiskunnasta... Sosiologian antaa välineitä yhteiskunnallisessa keskustelussa esiintyvien käsitystapojen jäsentämiseen ja tunnistamiseen" (*Sulkunen 1994a, 5*).

Edellä esitetyt lainaukset vastaavat tämän tutkimuksen kirjoittajan näkemystä sekä sosiologian, mutta myös tulevai-

suuden tutkimuksen roolista yhteiskunnassa. Analysoidessani 1980-luvun alkupuolella silloista suomalaista yhteiskunnallista keskustelua ja siinä olevia tulevaisuutta koskevia näkemyksiä tuli hyvin selvästi näkyviin Kari Gröhnin esittämä tulkinta, jonka mukaan koko yhteiskunnallisen toiminnan keskeiset käynnistäjät näyttävät olevan yhteiskunnassa vallitseva pahoinvointi ja kansalaisten näkeminen huonon yhteiskuntajärjestelmän uhreina (Nurmela 1983). Ainakin työtömyyden osalta tämä tulkinta on vielä vallitseva, joiltain muilta osin se on jäämässä taka-alalle. Viime aikoina on voimakkaasti korostunut subjektiviteetin merkitys (esim. Beck ym. 1995).

Tulevaisuuden tutkimuksen tehtävästä Oiva Ketonen määrittelee tulevaisuuden tutkimusta tavalla, jossa voidaan nähdä runsaasti yhtymäkohtia edellä esitettyyn sosiologian tehtävään. "Erilaiset tulevai-

suutta ennakoivat skenaariot voivat antaa todellista tietoa tulevaisuudesta vain, jos skenaariot yhteenlaskettuina ottavat huomioon kaikki olennaiset muutosten vaihtoehdot. Voi siis sanoa, että eräs keskeinen tulevaisuuden tutkimuksen tehtävä on nykyhetken elämän edellytysten identifiointi. Se on vaikea tehtävä ja muistuttaa tehtävää, jonka edessä psykoterapeutti on, kun hän yhdessä sairaan kanssa koettaa selvittää ja tulkita psyykkisesti sairaan ihmisen elämänhistoriaa ...Nykyisyys ei hahmotu itsestään. Tutkijan on hahmoteltava se... Nykyhetkeä hahmottavan tulevaisuuden tutkijan täytyy antaa selkeä kuva, käsitteellinen asu sille ja siten epäsuorasti myös asettaa kyseenalaiseksi sellaista, mikä on keskeistä elämän muodossamme, so. mikä antaa mielen elämällemme ja mistä se on riippuvainen. Tämä usein juuri sitä, mistä luopuminen mielestämme ei ole ajateltavissa... Ihminen, jonka pitäisi olla rationaalinen ja muistaa, että se mitä hän tänään on tehnyt, on huomenna tehtynä hänen edessään (tai takanaan), yleensä torjuu tällaiset tautologiat. Kun ne asetetaan muiden tosiasiain yhteyteen, ne näet muuttuvat ennustuksiksi, jotka viittaavat edessä olevien vaihtoehtojen rajallisuuteen ja elämänmuodon muutoksen tarpeellisuuteen... Toinen olennainen kaikkea tulevaisuuden tietämistä häiritsevä seikka on ihmisten puutteellinen kyky ennakoida omia reaktioitaan ja elämyksiään tulevissa tilanteissa." (Ketonen 1985, 16–17) Hän toteaa edelleen "...mielestäni voimme tietää, mitä tulevaisuus todennäköisesti voi ja mitä se ei voi olla ja että tämän tiedon saamisen tärkein edellytys on nykyisyyden erittely, elämässä nyt vaikuttavien tekijäin identifiointi". (Ketonen 1985, 22).

Olavi Borg määrittää tulevaisuuden tutkimuksen paikkaa

suhteessa tieteisiin seuraavasti: "Totean vain korostetusti, että tulevaisuuden tutkimus on todellakin enemmän tiedon ja tutkimuksen alue kuin mikään spesifi tieteenala tai oppiaine. Sellaisenakin se tietenkin voi esiintyä tai sellaiseksi kehittyä. Mutta tällainen kehitys ei ole sille välttämättä eduksi. Voisi ehkä ollakin hyvä puhua vain tulevaisuusorientoituneesta tutkimuksesta, ei spesifistä tulevaisuudentutkimuksesta. Tämä väljempi puhetapa riisuisi aseista dogmaattisimmat empiristit, jolloin kiista tulevaisuuden havainnoimisen mahdottomuudesta häviäisi ja tulevaisuustietoisuus ehkä lisääntyisi. Tulevaisuudentutkimus on myös korostetun ongelmakeskeistä ja tieteidenvälistä intellektuaalista toimintaa, jolla on sekä loogisesti todistava kontekstinsa (context of justification) että luova ja keksivä kontekstinsa (context of discovery)." (*Borg 1993, 299.*)

Voidaan kylläkin sanoa, että on puolisen tusinaa sellaista yleisluonteista piirrettä, jotka usein liitetään tulevaisuudentutkimukseen: 1. Aikaperspektiivin ulottuminen yli lähietäisyyden erottaa tulevaisuudentutkimuksen esimerkiksi puhtaasta hallinnollisesta suunnittelusta. 2. Tulevaisuudentutkijat varovat rakentamasta oletuksiaan tasapainomallien tai kehityksen lineaarisuusoletusten (niin ajan lineaarisuuden kuin matemaattisten lineaarilausekkeiden) varaan. He korostavat mieluummin historiallisia epäjatkuvuuksia ja systeemin epätasapainoisia tiloja, jopa kaaostiloja prosessien kehitysurien kuvaajina ja selittäjinä. 3. Tulevaisuudentutkijat puhuvat mielellään toimintasysteemeistä ja toimintajärjestelmistä, usein alkuperäisiä matemaattisen systeemi- ja informaatio-teorian tai yhteiskuntakybernetiikan ajatuskulkuja vapaasti soveltaen. 4. Tulevaisuudentutkijat keskusteleivat mielellään arvoista ja liittävät tietyn normatiivisen elementin tutkimukseen luonnostaan. 5. Tulevaisuuden tutkimuksessa arkitiedon ja tieteellisen tiedon välinen raja on tai ainakin näyttää usein pehmeämmältä kuin perinteisessä positivistis-empiirisessä tutkimuksessa. 6. Kiinnostuksen kohteena ovat ihmisen ja ihmiskunnan tulevaisuutta uhkaavat suuret globaalit ympäristö- ym. ongelmat. (*Borg 1993, 300.*)

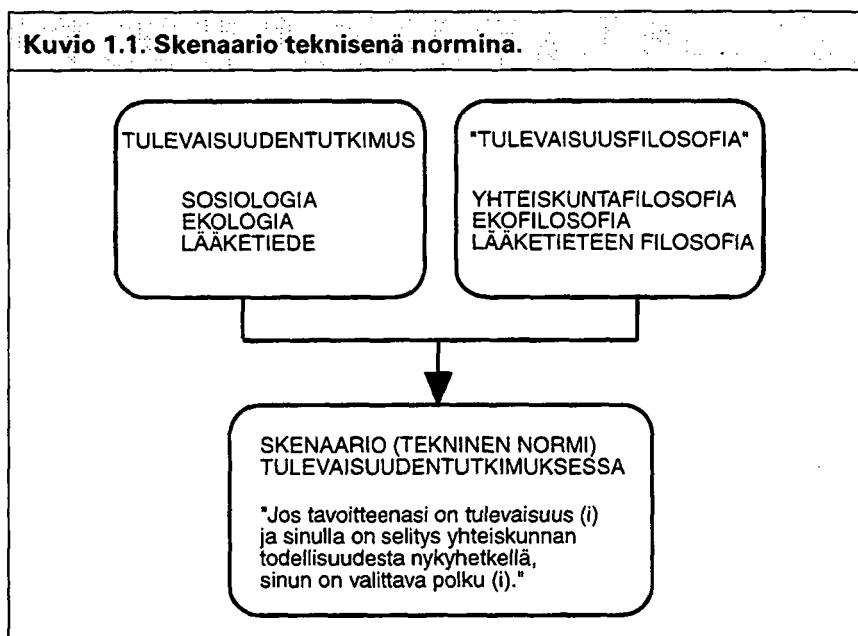
Malaska ja Mannermaa luonnehtivat "tulevaisuuden tutkimusta tieteellisin perustein tapahtuvaksi tulevaisuutta koskevan tiedon hankinnaksi, jolle on ominaista sekä kohteen että sitä koskevan tiedon kontingentiaalisuus. Tulevaisuutta koskeva tutkimus on juuri tämän tilanteen kontingentin luonteen vuoksi erilaista kuin muu tutkimus." (*Malaska ja Mannermaa 1985, 274.*) He ovat muodostaneet yksinkertaistavan nelikentän, jolla pyrkivät paikallistamaan tulevaisuuden tutkimuksen asemaa suhteessa muuhun tutkimukseen (tai tieteisiin) hyödyntämällä juuri kontingentiaalisuuden käsitettä.

Taulukko 1.1. Tutkimuksen ja tiedon luonne.		
Tieto kohteesta on	Tutkimuksen kohde tutkimustilanteessa täysin määräytynyt	
		kontingentti eli määräytymätön
lähes varmaa	luonnontieteet laskentatoimi tekniikka	ideologiat profetiat ennustaminen
kontingenttia eli epävarmaa	historia sosiologia markkinointi teknologia	tulevaisuuden tutkimus tekniikan arviointi

Lähde: Malaska – Mannermaa 1985, 275.

Tässä nelikentässä sekä sosiologian että tulevaisuuden tutkimuksen tieto kohteesta olisi epävarmaa ja eroksi jäisi se, onko tutkimuksen kohde selvästi määräytynyt vai ei. Mutta jos hyväksytään Ketosen esitys, jonka mukaan tulevaisuuden tutkimuksen keskeinen tehtävä on nykyisyyden mallintaminen jollain tavalla, niin ero sosiologiaan jää pieneksi ja koskee enemmänkin kuvaamistapaa (tulevaisuudesta tietämisen intressiä) kuin maailman tulkintaa sinänsä.

Mannermaa näkee sosiologian mallintamisen suhteen ikään kuin tulevaisuuden skenaarioiden rakentamisen toisen juuren osana.



Lähde: Mannermaa 1991, 88.

Nykyisyyttä kuvaavan mallin merkitystä korostetaan useissa tulevaisuuden tutkimuksen paikkaa tutkimuksen ja tieteen kentässä määrittelevissä analyyseissä. (Katso esim. Mannermaa 1993, 22.)

Tulevaisuuden tutkimuksen roolia on pohdittu useissa yhteyksissä. Näistä tuoreimpia löytyy kirjasta - *Miten tutkimme tulevaisuutta* (1993). Tulevaisuuden tutkimuksen seuran lehdessä - *Futurassa* se on ollut kestoaiheena koko lehden ilmestymisen ajan.

Varsin kattava kuvaus tulevaisuuden tutkimuksesta on Mannermaan väitöskirjassa (1991), jossa hän suhteuttaa futurologiaa eri tieteisiin ja tutkimusaloihin (Katso taulukko 1.2.). On aika yllättävää, kuinka vähän Mannermaa tuo esiin yhteyksiä sosiologiseen tutkimukseen edes deskriptiivistä tulevaisuuden tutkimusta koskevassa osassa, vaikka yhteys on helposti nähtävissä esimerkiksi väestön tutkimuksen ja epidemiologian viitekehykseen ja malleihin. Itse asiassa niillä on selvä yhteys myös evolutionaariseen tulevaisuuden tutkimukseen. Toisaalta myös sosiologit näyttävät olevan sokeita tulevaisuuden tutkimukselle ja sen mahdolliselle annille sosiologiselle teorialle.

Taulukko 1.2. Tulevaisuuden tutkimuksen sijoittuminen tutkimuksen ja toiminnan kenttään.

TULEVAISUUDEN TUTKIMUS				
Tieteenalat: - yhteiskunta- tieteellinen teorian- muodostus - empiiriset tulokset	Metodologi- nen tulevai- suuden tutkimus: - tieteen filosofiset ja oppi- historialliset- perusteet monitieteiset teoriat - metodit	Ongelma- ja aihekohtai- nen tulevai- suudentut- kimus: - yhteiskunta- ja kuntaske- naariot - yritysten ja kansalaistoi- minnan skenaariot - teknologian arviointi - sosiaalisten innovaatioi- den arviointi	Suunnittelu: - julkinen sektori - yritykset - kansalais- toiminta	Yhteis- kunnalli- nen toiminta: - julkinen hallinto ja poliittinen päättöksen- teko - kansalais- toiminta - julkinen keskustelu - yritysten päättöksen- teko

Lähde: Mannermaa 1991, 90.

Tämän tutkimuksen kannalta oleellista on se, että tulevaisuuden tutkimuksen keskeisenä tehtävänä näyttää olevan samaan tapaan kuin sosiologiassakin todellisuuden mallintaminen ja kuvaaminen historiassa, nykyisyydessä tai tulevai-

suudessa. Kuten tutkimuksen tavoitteista ilmenee, tämä työ sijoittuu deskriptiivisen tutkimuksen alueelle, joskin pyrkimyksenä on pohtia myös tavoitteellista tulevaisuutta vertaamalla energiatehokkuuden paranemisen antamia säästömahdollisuuksia energiankulutuksen rakenteellisiin kasvupaineisiin.

Tässä yhteydessä on välttämätöntä lyhyesti käsitellä ennustamisen ja ennusteiden filosofisia аспектеja. Keskeinen kysymys on, millainen on hyvä ennuste. Onko ennuste hyvä, silloin kun se osuu oikeaan vai silloin kun se paljastaa uhan tai mahdollisuuden? (Vartia 1994, Eerola 1990, Mannermaa 1991, Karjalainen 1993.)

Hieman kärjistäen voidaan esittää seuraavat väitteet: Jos ennuste on julkinen ja sen tavoitteena on osua oikeaan jonaakin tulevana hetkenä, niin sen pitäisi osata ottaa huomioon oman julkisuutensa vaikutukset. Jos ennusteen tavoite on kiinnittää huomiota johonkin hyvään tai pahaan tulevaisuuden tilaan, niin sen tavoitteenakin on saada aikaan toimintaa johonkin suuntaan tai siitä poispäin (esim. Meadows – Meadows 1993 ja Modeen 1923). Ennusteet on erotettava suunnitteista, joissa on lopputulema määritellään tavoitteita sisältävänä päätöksentekona.

Varmaan useimpien ennustetyyppisten tutkimusten tavoite tämän tutkimuksen tapaan on pyrkiä tuomaan esiin rakentekijöiden ja niiden keskinäisten kytkentöjen muutoksiin liittyviä mahdollisuuksia ja uhkia yhteiskunnallisen päätöksenteon ja toiminnan pohjaksi.

Energiasosiologiasta Energiasosiologiaan voidaan sisällyttää monia asioita alkaen teknisestä tiedon intressistä ja antropologisesta energiankäytön tutkimuksesta aina erilaisiin rakenteellisiin riippuvuustarkesteluihin (Massa 1982, 133–135). Energiasosiologiaa ja sen osa-alueita on kuvattu tarkemmin useissa julkaisuissa hie-
man eri näkökulmista (Tanskanen 1984, Massa 1982, Rosa ym. 1988, Uutela – Anttila 1988) Tulevaisuuden tutkimusta energiatutkimuksessa on myös käsitelty (Nurmela ym. 1989). Tässä yhteydessä ei ole tarpeen lähteä arvioimaan eri lähestymistapojen yhteiskunnallista relevanssia vaan tyytyä viittaamaan oheisiin katsauksiin.

Nurmela ym. (1989, 4–5) ovat tuoneet esiin käsitteitä ja rajoituksia. Niistä on tämän tutkimuksen yhtenä näkökulmana syytä korostaa *liikkumavaran* käsitettä, joka sitoo energiankulutuksen tutkimuksen tulevaisuuden tutkimukseen. Tulevaisuuden tutkimus on juuri liikkumavarojen selvittelyä, olipa sitten kyse rakenteellisten esteiden ja edellytysten arvioinnis-

ta tai tavoitteellisiin tulevaisuuksiin johtavien polkujen selvittämisestä.

Energiasosiologian kentässä tämä tutkimus on kuvailevaa kulutustutkimusta, jolla on yhteyksiä energiapolitiikan jäsentämiseen energiatehokkuuden tarkastelun kautta. Analyysi tuo esiin ne kotitalousryhmät, joiden energiankulutuksessa näyttäisi olevan suurimmat kasvupaineet ja joiden kulutuksen jakautumat paljastavat säästöpotentiaaleja. Tämä lienee merkityksellistä pohdittaessa esimerkiksi energiansäästöpolitiikan kohdentamista. Tässä mielessä tutkimus palvelee teknistä tiedon intressiä, mutta sillä lienee myös emansipatorista merkitystä, koska energiankulutusta tarkastellaan mahdollisimman konkreettisesti eri kulutuskohteissa. (Tässä suhteessa tosin "*Paljonko on paljon*"-energiapeli on ainakin yksittäisten kuluttajien tasolla merkittävämpi; *Nurmela ym. 1994*). Koko tutkimuksen yhtenä käynnistimenä oli tekijän ärsyntyneisyys energiankulutusta koskevan keskustelun epäanalyttisyydestä. Jos tutkimus onnistuu jäsentämään keskustelua, se palvelee laajemminkin emansipatorista tiedonintressiä.

Yhteenvetona voi todeta, että tulevaisuuden tutkimuksen ja väestön tutkimuksen välillä on paljon samankaltaisuuksia ja pidän tutkimusongelman suhteen relevanttina lähestyä sitä paljolti samaan tapaan kuin väestöntutkimus lähestyy sosiaalis-väestöllisiä ilmiöitä. Toisaalta tämä tutkimus sitoutuu viitekehyksensä ja peruslähtökohtiensa puolesta läheisesti kulutuksen sosiologiaan. Eihän kotitalouksien energiankulutusta voida edes hahmottaa ilman yleisempää kulutukseen liittyvien tekijöiden tarkastelua, olipa sitten kyse välittömästä kulutuksesta sähköinä, polttoaineina ja kaukolämpönä tai välillisestä kulutuksesta hyödykkeisiin niiden tuotannossa ja jakelussa kertyneestä energiasta. Se, että energiankulutus on seurausta muiden tavoitteiden tai muun kulutuksen toteuttamisesta, tuottaa sille erityisaseman verrattuna muuhun kulu-tussosiologiaan. Tuskin voidaan ajatella, että energiankulut-tamiseen sinänsä voitaisiin suoraan yhdistää sellaisia piilo-merkityksiä kuin vaatteisiin tai ruokaan yms. (*Noro 1995a, Ilmonen 1993*). Ilmiön käsittelyn tekee vielä 'sumeammaksi' se, että lopullinen ongelma kohdistuu ei suinkaan energiaan, vaan sen käytöstä luonnonlakien mukaan väistämättä seuraavien päästöjen haittavaikutuksiin. Joten ongelma on moni-kerroksisuudessaan haastava sekä sosiologian että tulevai-suuden tutkimuksen näkökulmasta.

2

ENERGIANKULUTUS JA KOTITALOUKSIEN TOIMINTA

Mitä on energia?

Energia on voimaa tai se voidaan määritellä kyvyksi tehdä työtä. Molempia voi mitata samoilla yksiköillä, esimerkiksi jouleilla ja kilopondeilla. Kaikki elämä vaatii energiaa, siksi lähtökohtana on tietenkin lihasvoima. Useimmat meistä ihmisistä tekevät fyysistä työtä vähemmän kuin 50 W:n hehku-lamppu kuluttaa energiaa. Ihmisen työpanokseen verrattuna energia on erittäin halpaa. (Nurmela ym. 1989,7.)

Tässä tarkastellaan sitä energiaa, jota ihminen käyttää biologisen toimintansa apuvälineenä. Ihmisen ulkopuolisesta energian hankinnasta käytetään yleensä nimitystä energia-huolto. Se käyttää hyödykseen luonnon energiavarantoja tai lähteitä.

Energiamuodot voidaan jakaa monella eri tapaa. Eräs tapa on jakaa ne perusenergiaksi, välienergiamuodoiksi tai energiankantajiksi ja loppuenergiaksi.

Perus-/primäärienergiaa ovat luonnossa esiintyvät energiavarannot kuten:

- kemiallinen energia: puussa, kivihiilessä, turpeessa, öljyssä ja maakaasussa
- mekaaninen energia: vesimassoissa ja tuulessa
- suora aurinkoenergia
- ydinenergia
- geoterminen energia tai maalämpö.

Energiankantajia eli välienergiamuotoja saadaan, kun primäärienergiaa jalostetaan tai muunnetaan esimerkiksi:

- kemiallisen energian muotoon bensiiniksi
- lämpöenergiaksi kaukolämpöverkkoon
- sähköenergiaksi.

Joissain yhteyksissä (esimerkiksi tilastoissa) primäärienergioista ja energiankantajista käytetään myös termiä *energia-tuote*.

Loppu- tai hyötyenergiaksi on määritelty energian lopullinen käyttömuoto kuten esimerkiksi *säteily* (lähinnä valo), *työ* (liike-energia moottoreiden kautta) sekä *lämpö*. Näin syntyy lopullinen energiapalvelu.

Primääri- ja loppuenergioiden välillä on siis monimutkainen ketju *energiakantajia*. Tai voidaan sanoa, että energiavarojen ja energiapalveluiden välillä on monimuotoinen ketju energiatuotteita. Tätä energian muuntamista muodosta toiseen sanotaan energian tuotannoksi. Sanatarkasti se ei ole sitä, sillä energian tuotannossa energia vain muuttuu muodosta toiseen. Muuntaminen tapahtuu ihmisten kehittämän energiatekniikan avulla. Kaikkein energian muuttamiseen liittyy energian menetyksiä. Hyötyenergia on aina perusenergian määrää pienempi.

Energiaa tarvitaan eri laatuina kuten erilaisina lämpötiloina, mekaanisena energiana ja sähköinä. Lämmön tarve voi vaihdella huonelämmöstä useiden satojen, jopa tuhansien asteiden prosessilämpöön. Energian eri laatuja saadaan useista energiakantajista kuten nestemäisistä ja kiinteistä polttoaineista, kaasusta, kaukolämmöstä sekä sähköstä. Näitä energiakantajia voidaan valmistaa eri tekniikoin ja eri primäärienergiälähteistä. Tärkeää rationaalisen energiankäytön kannalta on energiakantajien laadullinen soveltaminen. Alhaisen energialaadun (esimerkiksi huonelämmön) tarpeeseen ei ole periaatteessa järkevää käyttää korkean energialaadun mahdollisuudet omaavaa energialähdettä (esimerkiksi sähköä). (Nurmela ym. 1988, 7–8.)

Muuntokertoimet energiayksiköistä toiseen ja niiden etuliitteiden merkitykset auttavat myöhemmin esiteltävien lukujen ymmärtämisessä.

Eri energiayksikköjen muuntokertoimet

Etuliitteet,

	toe	MWh	GJ	Gcal	k	=kilo = 1 000
toe	1	11.28	40.61	9.70	M	=mega = 1 000 000
MWh	0.0886	1	3.60	0.860	G	=giga = 1 000 000
GJ	0.0246	0.278	1	0.239	T	=tera = 1 000 000 000 000
Gcal	0.103	1.163	4.187	1	P	=peta = 1 000 000 000 000 000

toe = ekvivalenttinen öljytonni

Esimerkki: toe=11,28 MWh.

Ihmisen ja energian välinen suhde on muuttunut historian saatossa. Suomenkin energiankulutus on kasvanut vuoden 1950 seitsemästä Mto:esta (miljoonaa ekvivalenttia öljytonnia) nykyiseen 31.6 Mto:iin. Nykyisellä energiamäärällä tulisi toimeen neljä ja puoli 40 vuoden takaista Suomea. Samaan aikaan henkeä kohti laskettu BKT on kasvanut yli viisinkertaiseksi. (*Energiatilastot 1994 ja Suomen keskeisiä kehityskulkuja 1993*, 66.)

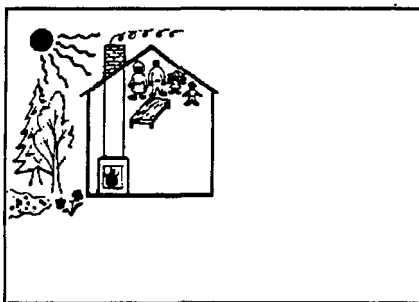
Kuvio (2.1) kertoo energian käytön historiasta. Energiankulutuksen kasvu ja varsinkin sen uusiutumattomia energialähteitä käyttävä osa on sidoksissa yhteiskunnalliseen työnjakkoon ja tekniseen kehitykseen. Ne ovat hajauttaneet yksittäisten ihmisten ja perheiden toimintoja entistä laajemmalle.

Muutoksessa on ollut taustalla useita toisiaan vahvistavia sekä tuotantorakenteeseen että ihmisten hyvän elämän odotuksiin liittyviä tekijöitä. Ne ovat yhdessä lisänneet myös suomalaisen yhteiskunnan energiankulutusta nopeasti. Energian tuotannossa painopiste on siirtynyt fossiilisiin, uusiutumattomiin polttoaineisiin ja ydinvoimaan.

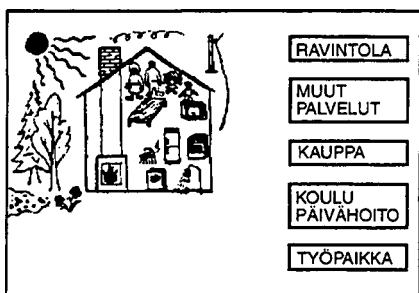
Saman kehityksen voi nähdä myös tavaratuotannossa. Höyrykone vapautti tuotannon vesivoimasta, koska se mahdollisti lämmön muuttamisen voimaksi. Tavaroita voitiin tuottaa aivan eri mitassa fossiilisten polttoaineiden avulla. Kun uudet koneet vielä yhdistettiin kulkuneuvoihin, oli tuotannon ja yhteiskunnan perusverkostoksi syntynyt runsaasti energiaa käyttävä teknis-taloudellinen järjestelmä.

Kulutuksen kasvuun on turha yrittää etsiä yhtä syyllistä. Sen sijaan voi yrittää löytää erilaisia toisiaan tukevia tekijöitä, jotka ovat joko suoraan tai välillisesti ruokkineet energiankulutuksen kasvua. Jos ja kun energiankulutukseen halutaan vaikuttaa, on tärkeää, että meillä on mielikuva mahdollisimman monesta osatekijästä, joihin voidaan yrittää vaikuttaa joko erikseen tai yhtä aikaa.

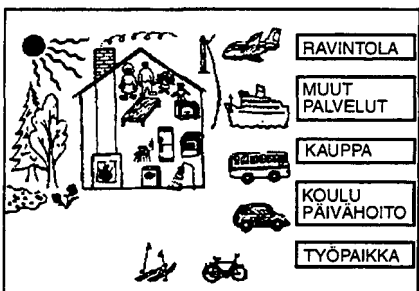
Kuvio 2.1. Kotitalous ja energia-sarjakuva.



1 Ennen vanhaan kotitalous oli suoraan yhteydessä ympäröivään luontoon ja sai kaiken energiansa sieltä. Ihminen itse oli voiman lähde ja tavaroihin valmistusvaiheessa sitoutunut energiamäärä oli vähäinen.



2 Vähitellen kotitalouksiin on tullut yhä enemmän teollisesti valmistettuja koneita ja laitteita, jotka ripustavat taloudet lan-kojen välityksellä ulkopuolisiin energialähteisiin. Samaan aikaan yhteiskuntaan on muodostunut toimintoja, jotka korvaavat kotitalouden tehtäviä.

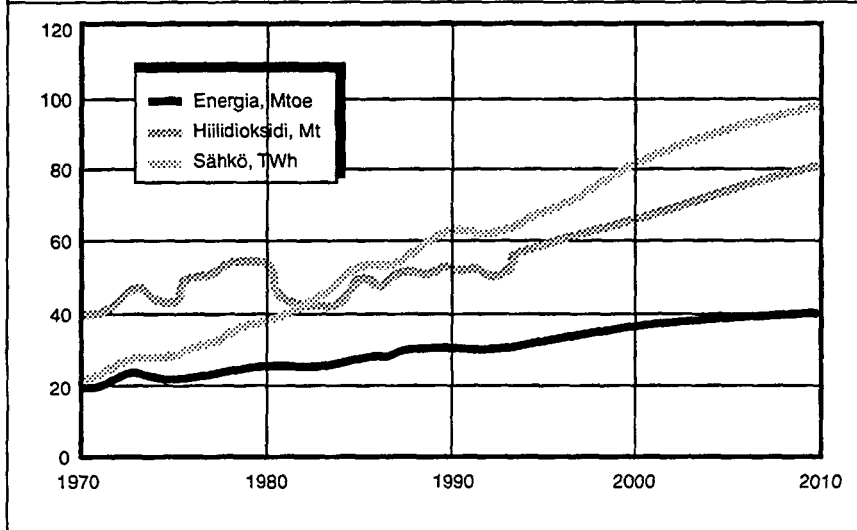


3 'Korvikkeiden' ja kotitalouden välillä pitää olla jokin yhteysverkosto, joka yhtenä osana vaatii energian käyttöä. Monella suomalaisella on mökki ja veneranta, jonne ja jossa kuluu energiaa.

Lähde: Nurmela ym. 1989, 12.

Seuraavassa kuviossa on KTM:n energiaosaston arvio Suomen energiankulutuksesta. Sen mukaan maamme energiankulutus kasvaa vielä merkittävästi, joskin kasvu hidastuu.

Kuvio 2.2. Primaarienergian ja sähkön kulutus sekä hiilidioksidipäästöt 1970-2010, KTM:n peruslaskelma.

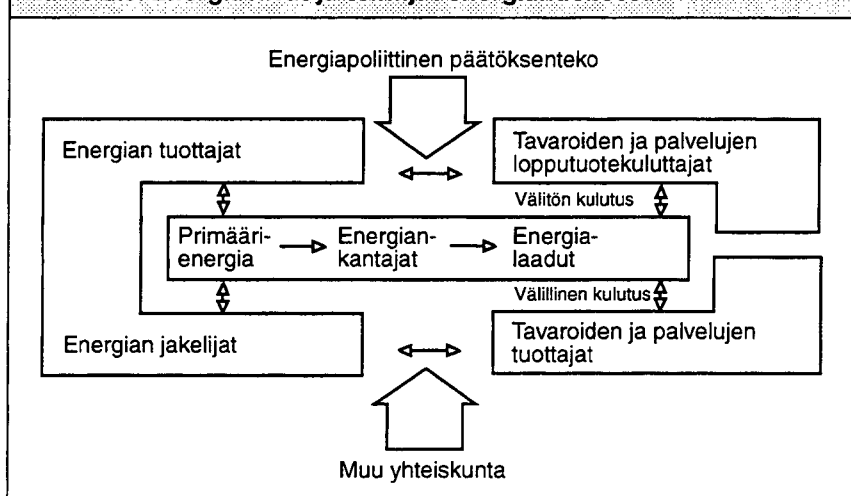


Lähde: Energiansäästötoimikunnan mietintö 1995.

Meillä energiakeskustelu on koskenut viime vuosina hyvin korostuneesti sähkön tulevaa tarvetta. Todennäköisesti sen kulutus kasvaa nopeimmin, mutta silti sähkön osuus energian koko kulutuksesta lieenee selvästi alle puolet vielä ensi vuosituhannellakin. Suomen kansantalous on kansainvälisesti katsottuna varsin energiantensiivinen teollisuuden rakenteesta johtuen. (*Energiatilastot 1994, 110.*)

Suomen energiankulutuksen jatkuvan kasvun hyväksyttävyyden on itse kunkin suhteutettava koko maapallon energiatarpeisiin ja oikeudenmukaisuuteen. Kysymys on siitä suunnataanko voimavarat energian tuotannon lisäämiseen vai kulutuksen alentamiseen teknisillä ja/tai yhteiskunnallisilla keinoilla. Energian tarvearvioita kannattaa tarkastella pitäen silmällä taustalla olevien muutosten esteitä ja edellytyksiä. Tämä tutkimus keskittyy selvittämään kuvion (2.3) oikeassa yläkulmassa olevan laatikon sisältöä ja tulevia muutoksia kotitalouksien kulutuksen osalta, jonka osuus on noin 85 prosenttia koko loppukulutuksesta. Julkinen kulutus (12 %) ja muu yksityinen kulutus kattavat loppuosan.

Kuvio 2.3. Energiavirrat ja toimijat energiahuollossa.



Lähde: Nurmela ym. 1989,17.

Suomen eneriankulutuksesta on laadittu myös *energiavirta- tai energiatasekuviota* (Esim. *Energiataloudellinen yhdistys 1992*), jotka esittävät primäärienergian muuntumista kulu- tukseksi. Niissä ovat energian virtakuviot olisivat havain- nollisempia, jos loppukulutusta eriteltäisiin energialaatu- jen mukaan. Jos meillä olisi käsitys, paljonko Suomessa tarvitaan matalaa ja korkeaa lämpötilaa, voimaa tai valoa eri kohteissa, saisimme monipuolisemman kuvan energian tuotantoa ja ja- kelua koskevista vaihtoehdoista.

Hyötyenergia ja inhimillinen työ

Jotta voisimme ymmärtää paremmin 'energiahyödykkeen' asemaa ihmisten kulutuksessa ja toiminnassa on meidän syy- tä tarkastella niitä energian käyttötapojen muutoksia, joihin tekniikan kehitys on antanut mahdollisuudet. Seuraavassa on melko ylimalkaisesti kuvattu eri hyötyenergiamuotojen saata- vuuteen ja käyttöön liittyviä seikkoja, jotka ovat olleet vallit- sevina Suomessa vielä tällä vuosisadalla. (Nurmela – Tanska- nen 1984.)

A. Valaistus Päreän käyttöön saattamisen vaiheet: 1. sopi- vien puiden kaataminen, 2. pärepuiden valin- ta, 3. höyläykseen kuljetus, 4. päremittaan katkominen, 5. pä- reiden höyläys, 6. kuivaus ja varastointi, 7. käyttö valaistuk- seen.

Kynttilöiden käyttöön saattamisen vaiheet: 1. sian tai lampaan tappo 2. ihran keitto, 3. kynttilöiden teko (valu tai kas-taminen), 4. varastointi, 5. Käyttö.

Öljylamppujen ja *ostokynttilöiden* käyttö: 1. hankinta (rahaa tai vaihtoa), 2. kuljetus, 3. varastointi (myös lampunsukat), 4. käyttö. Samaan aikaan yleistyi radio, jonka voimanlähteenä olivat kookkaat paristot.

Sähkön käyttö valaistuksena (ja voimana): Ainoa vaiva on katkaisijan käyttö. Useat lienevät kuulleet hämärätunnista, joka välittyi aiemmista valaistusmuodoista sähkön käyttöönkin ainakin maaseudulla. Vielä viime vuosikymmenellä tehdyissä tutkimuksissa on sähkönkulutuksen hintajoustossa löydetty piirteitä, jotka viittaisivat sen olleen syrjäseuduilla ylellisyys-kulutusta (Asplund 1984).

B. Lämmitys *Puun* hyödyntäminen: 1. hankinta, 2. varas-tointi, 3. käyttö inhimillistä työtä vaativina panoksina useita kertoja vuorokaudessa.

Kivihiiilen hyödyntäminen: Kuten puu.

Öljyn hyödyntäminen: 1. hankinta esim. omakotitalossa ker-ralla vuodeksi säilöön, 2. käyttö periaatteessa jatkuvaa, edel-lyttää vain valvontaa ja huoltoa. Inhimillinen työpanos vähäi-nen.

Sähkön ja kaukolämmön hyödyntäminen: Ne ovat käytössä jatkuvasti ilman erillistä hankintaa. Työpanos enää säätää.

C. Liikkuminen 1. jalan taakkoja kantaen, 2. vesitse, 3. ve-toeläin, jolla rajallinen nopeus ja jonka energiahuolto edellytti huomattavia järjestelyjä esim. maan-viljelyssä, 4. aikataulun mukaan liikkuvat yleiset kulkuneu-vot kuten laiva, juna, linja-auto, joiden kautta liikkumisedel-lytykset paranivat meillä 1960-luvun alkuun saakka, 5. henkilöauto, joka on aina käytettävissä. Rajoitteet liittyvät lähinnä hankintaan, 6. lentokone, jossa matkaan ja aikaan liit-tyvät rajoitteet ovat kaikkein pienimmät.

Kuten tästäkin hyvin pintapuolisesta katsauksesta huo-mataan, niin mitä lähemmäksi nykyaikaa tullaan, sen vä-hemmän eri energian käyttömuotoihin sitoutuu välttämätön-tä, tietoista ja ruumiillista työtä. Energian käyttömuodot ovat siis yhä enemmän ja enemmän vesijohtoveden kaltaisia virta-

hyödykkeitä, joiden käytössä fyysisellä työpanoksella ei ole mitään sijaa. Käyttäjän kannalta ollaan tiettyssä mielessä ideaalitilanteessa, koska tarjonta sopeutuu aina kulutukseen. Tarvitaan vain säätämistä. *Olemme siirtyneet ihmistyön näkökulmasta katsoen panosluonteisista energiankantajista virtaluonteisiin energiankantajiin.*

Tämä merkitsee syvällistä muutosta suhtautumisessa energiaan. Kun käyttäytyminen on sopeutunut virtaluonteisiin energialähteisiin, on samalla muodostunut 'palautumaton käyttäytymismalli', jossa energiankulutus ei ole arkielämässä enää aktiivisen päätöksenteon kohteena kuin poikkeuksellisesti.

Paluu inhimillistä työtä vaativiin energiamuotoihin on tuskin laajassa mitassa sen enempää järkevää kuin mahdollistaakaan, jos pidetään valitsevaa yhdyskuntarakennetta lähtökohtana. Mutta sen sijasta voitaisiin kehittää panosluonteisuuden "simulointia", esimerkiksi tehostamalla kulutuksen seurantaa pienissäkin kulutuskohdeissa kulutusmittareita ja niiden näyttöjä lisäämällä. Tällä olisi luultavasti energiankulutusta tehostava vaikutus.

Energiankulutukseen suhtautumisessa näyttää olevan myös yleisiä kulttuurisia eroja. Vuonna 1990 liki 90 prosenttia autoilijoista vastasi tietävänsä autonsa polttoaineen kulutuksen, mutta asunnon lämmityksen ja sähkön kulutusta seurasi aktiivisesti vain noin joka kolmas. Voikin kysyä, koskevatko huolellista autoilijaa ja huolellista asujaa erilaiset sosiaaliset odotukset. Tosin kulutuksen seurantamahdollisuudet ovat autoilussa ja asumisessa erilaiset. (Nurmela 1990, 40, 49.)

Energian eri muotojen kuluttaminen tapahtuu tietyn rakenteen puitteissa, joka pitkälti asettaa rajat ja antaa mahdollisuudet, joissa yksityinen kulutusyksikkö voi säädellä kulutustaan. Tästä tärkeästä näkökulmasta ihmisen merkitys tulee esille näiden rakenteiden luojana. Millaisia ovat talot, joissa asumme? Millaiset ovat työaikamme ja -matkamme? Mitkä ovat liikkumisemme vaihtoehdot? Millaista laitekantaa markkinat tarjoavat koteihimme? Miten ulkoisvaikutukset hinnoitellaan? Miten kulutusta pyritään ohjaamaan?

Kuitenkin koko energiankäyttö ja energiankantajat eivät ole kuin välineellisiä luonteeltaan. Lämmitystä lukuun ottamatta ne ovat jonkun lopputuotteen tai toiminnan eräitä edellytyksiä. Lisäksi meillä Suomessa esim. sähkö ja kaukolämpö ovat usein ns. kollektiivihyödykkeitä, joissa vastuu niiden riittävydestä kuuluu julkiselle vallalle. Tällaiset seikat ovat omiaan aiheuttamaan sen, että energiaan suhtaudutaan itsestään selvyytensä aina saatavilla olevana "apuhyödykkeenä".

Kun seuraavaksi paneudutaan jäsentämään viitekehystä,

jonka puitteissa energiankulutusta voidaan tarkastella kotitalouden toiminnassa, niin on syytä muistaa, että toisaalta energiaa käytetään kotitalouksien arkipäivässä lämmitykseen, valaistukseen, erilaisten koneiden käyttövoimana ja liikkumiseen ja toisaalta sitä kulutetaan tavaroiden ja palvelusten hankintojen kautta sitoutuneena välillisenä energiana. Vastanäiden toimintojen kautta kotitalouksien toiminta tai elämäntapa muuttuvat kansantalouden tilinpidon yksityisen sektorin energiankulutukseksi.

3

TUTKIMUKSEN LÄHTÖKOHDAT

Tämän jakson tavoitteena on antaa tutkimuksen empiirisen osan tarkasteluille yleinen teoreettinen viitekehys, jonka puitteissa voidaan tarkastella sekä rakenteita että toimintaa. Pyrkimyksenä on kuvata tulevaisuudessa tapahtuvien muutosten takana olevia ilmiöitä. Empiiristä osaa jakso palvelee siten, että se antaa mahdollisuuden suhteuttaa sekä rakenteiden muutoksia että kulutusalttiuksien muutoksia yleisempään, elämäntapaa ja kuluttamista koskevaan tarkasteluun.

Aluksi lähestytään teoreettisesti energiankulutuksen asemaa kotitalouden toiminnassa. Se edellyttää, että tarkastellaan kotitalouden toimintaa kokonaisuutena ja prosessina suhteessa edellytyksiin ja esteisiin. Historiallinen katsaus on jo osoittanut, että energian suhde jokapäiväisiin toimintoihin on syvällisesti muuttunut ja uudesta suhteesta on jo tullut osa arkipäivää tai elämäntapaa. Tarvitaan viitekehys, jossa kotitalouden toimintaa voidaan jäsentää. Tässä tarkoituksessa käsitellään seuraavaksi elämäntapaa ja kulutusta koskevia jäsennyksiä. Tällainen lähtökohta sitoo tämän tutkimuksen rakenteellisia, ajassa tapahtuvia muutoksia käsittelevien tarkastelujen joukkoon, sillä elämäntapatarkastelussa oleellisin ajatus on, että aiemmat elämäntapamallit ohjaavat tämän hetken toimintaa. Myös kulutuksen tarkastelussa on yhä enemmän saamassa jalansijaa kulutuksen eri prosessien tarkastelut, joissa aiemmilla kulutuspäätöksillä katsotaan olevan oleellinen vaikutus seuraaviin kulutuspäätöksiin.

Elämäntapa ja kulutus – arjen punaiset langat

Mikä sitten on elämäntapa? Miksi se on kiinnostava asia energiankulutusta tutkittaessa? Onko niin, että eri energiamuotojen kulutusta ohjaavat ensi sijassa ihmisten aiemmat elämäntapamallit, taloudellinen asema, heidän kulloinenkin elämäntilanteensa, rakennettu ympäristö, olemassa olevien organisaatioiden toiminta ja vasta ikään kuin rakenteellisten

seikkojen antamassa - usein vähäisen - marginaalin puitteissa arvot tai ns. energia-asenteet?

Elämäntavan käsitteestä

Elämäntapatarkastelut ovat suhteellisen uusi näkökulma yhteiskuntatieteellisessä tutkimuksessa. Aluksihan elintaso-olympialaisia käytiin BKT:llä, joka taitaa olla kansainvälisen kilpailukyvyn kanssa päälaji vieläkin. Seuraavaksi löydettiin elintaso ja sitä mittaavat sosiaali-indikaattorit. (*Uusitalo P. 1974*) Näistä kehittyi sitten elämänlaadun näkökulma, jonka laajennuksena ja syvennyksenä elämäntapaa voidaan hyvin pitää. Hyvinvointiamme koskeva tutkimus on laajentunut taloudellisen tilan mittaamisesta yhä useampia yhteiskuntamme ja ihmisten toimintojen puolia koskevaksi. Viime vuosina on päädytty sosiologiassa elämänkertojen syväanalyysiin ja muihin psykologispainotteisiin tarkasteluihin. On ikään kuin edetty yleisestä yksityiseen maailman selittämisessä ja tulokinnassa.

J-P. Roosin mukaan elämäntavan viitekehystä on käytetty sosiologiassa jo kauan. Hän tulkitsee, että Weberin *Protestanttinen etiikka* oli esimerkki kokonaisen historiallisen prosessin selittämisestä elämäntapaan perustuen. Samoin hän näkee Simmelin tulkinnan modernista suurkaupunkielämästä elämäntavan kuvauksena, jossa tulivat luokka- ja kulttuurierot esiin. Myös Eliaksen tutkimuksen "*Ihmislunnon kurinalaistumisesta ja itseinhon prosessista*" Roos lukee elämäntapatarkasteluihin. (*Roos 1988, 9-10, 14.*)

Vajaan parin vuosikymmenen takaista elämäntavan uutta nousua tutkimukselliseksi käsitteeksi Roos perustelee sillä, että se "vastasi tarpeeseen yhdistää etnografiaa ja sosiologiaa, se vastasi tarpeeseen soveltaa laadullisia menetelmiä määrällisten asemasta ja se vastasi tarpeeseen saada aikaan uusi teoria-käytäntö-liitäntä, jossa teoria olisi merkittävästi vähemmän etäistä kuin aikaisemmin. Yhtäkkiä oli myös mielenkiintoista ja oikeutettua kysyä, miten ihmiset elävät, miten he hahmottavat elämänsä ja mitä mielenkiintoista on heidän arkisessa elämässään." Roos toteaa, että elämäntapa osoittautui hyvin käyttökelpoiseksi markkinatutkijoille ostovoimaisten kuluttajien ryhmittelyssä ja terveyttä koskevassa tutkimuksessa sitä käytetään hyvin yleisesti. (*Roos 1988, 11.*)

Roos toteaa: "Elämäntavalla ymmärrän kaikkein laajimmassa mielessä aikaisemman elämänhistorian ja elinolojen muodostaman habituksen kautta jäsentynyttä, nykyisten elämäntapamuotojen ja -asenteiden (dispositioiden) muodosta-

maa jäsentynyttä kokonaisuutta. Elämäntapa voi olla yksilön, perheen, sosiaalisen ryhmän, sukupuolen, sukupolven tai luokan elämäntapa, tarkasteluyhteydestä riippuen. Tämän määritelmän mukaan elämäntapa on yhteydessä ennen kaikkea elämänhistoriaan, habitukseen ja toimintaan... habitus on dispositioiden pohjalta syntynyt tapa jäsentää ja arvottaa, hierarkkisoida elämää. Tästä näkökulmasta habitus on elämäntavan näkymätön perusta. Habitus selittää elämäntapaa." (Roos 1988, 13)

"Elämäntyylillä taas voi pitää joko elämäntavan synonyyminä tai sitten elämäntapaa ohuempana, erilaisia arkisia toimintoja ja lähinnä kulutusta ilmentävänä. Jäsenämme elämäntyylimme kuluttamalla, pukeutumalla, pitämällä, kun taas elämäntapa jäsentyy ennen kaikkea toimintojen kautta ja niiden arvostuksen kautta... Elämäntapa yrittää koota pirstoutunutta maailmaa, jäsentää sitä... Ennen elämäntavan käsitettä ei ollut mahdollista ajatella elämää elämäntapana." (Roos 1988, 13)

Elämäntapaa voidaan siis perustellusti tarkastella rakenteellisten tekijöiden pohjalte muodostuvana kokonaisuutena, jossa rakenteella tai sen osilla on toimintaa tai käyttäytymistä yhtenäistävä vaikutus. Konkreettisemmin määriteltynä elämäntavan voidaan sanoa muodostuvan Roosin mukaan erillisten yksilöiden, perheiden, sosiaalisten ryhmien tai luokkien jäsenten

- 1 kasvu- ja elinolosuhteiden
- 2 elämänvaiheen (esim. perhevaihe)
- 3 elämäntoimintojen (arkielämän elämämpiirteet)
- 4 keskinäisen vuorovaikutuksen (ystävyyys, työpaikkasuhteet jne.)
- 5 tietoisuuden eli arvojen, normien, elämää koskevien arviointien muodostamasta kokonaisuudesta. (Roos 1983)

Millä perusteilla elämäntapoja voidaan sitten luokitella tai ryhmitellä? Roos on käyttänyt seuraavia ulottuvuuksia:

- 1 oman elämän hallinta
- 2 keskeisten elämäkokemusten luonne
- 3 julkisen ja yksityisen elämäpiirin suhde ja
- 4 elämän painopistealueet.

Ulottuvuudet ovat kiinnostavia myös energiankulutuksen tarkastelussa. Elämänhallinta sinällään eli jos ihminen uskoo voivansa vaikuttaa elämäänsä, niin luultavasti hänen on silloin helpompi motivoitua myös energian järkevään käyttöön eli uskoa omiin vaikutusmahdollisuuksiinsa tai oman käyttäytymisensä merkitykseen.

Keskeiset elämäkokemukset määräävät toimintatapoja ja kulutuskäyttäytymistä. Selvimmin tämä lienee nähtävissä su-

kupolvien välisenä erona. Huomattava osa niistä, jotka ovat kokeneet kaikenlaista niukkuutta lapsuudessaan, lienevät säilyttäneet säästeliään kulutustavan. Kun taas ne, jotka ovat ikänsä eläneet sähkövalon ja "vesiklosetin" piirissä, eivät helposti pysty omaksumaan niukkuuteen perustuvaa käyttäytymistä. Varmaan monet meistä suhtautuvat kesämökillä ruokaveden tai ulkokäymälän käyttöön aivan eri tavalla kuin kaupunkiasunnossaan. Pitää siis kysyä, miten ihmisten keskeiset elämäkokemukset ovat muuttumassa ja miten se mahdollisesti vaikuttaa suhtautumiseen eri energiamuotojen käyttöön.

Elämän painopistealueiden kohdalla mielenkiintoista on se, miten erityyppiset kiinnostuksen kohteet tai keskeiset toiminnan foorumit vaikuttavat ihmisten käyttäytymiseen. Yksi uppoutuu työhönsä, toinen käyttää kaiken tarmonsä kotinsa kunnostukseen, kolmas elää vain harrastuksilleen. Voisiko näiden kiinnostuskohteiden puitteissa löytyä näkökulma, joka tekisi suhtautumisen energiaan ihmiselle merkitykselliseksi? Elämän painopistealueet voidaan nähdä ihmiselle tärkeinä areenoina, joilla hän toimii aktiivisesti. Myös energiankulutuksen ymmärtämisessä on tärkeää huomata, että eri areenoiden kulutuskohteiden sisällä ovat käytössä erilaiset inhimillisen toiminnan "logiikat" ja reunaehdot. Ne vaikuttavat huomattavasti siihen, miten energian järkevä tai säästävä käyttö määrittyy. Karkeasti yleistäen voitaisiin sanoa, että *energian säästeliään käytön kannalta elämäntavan pitäisi muodostua hyvästä elämänhallinnasta, sisältää niukkuuden kokemuksia ja elämän painopisteenä tulisi olla kotona toimiminen.*

Julkisen ja yksityisen elämänpiirin suhde on tullut tunnetuksi onnellisuusmuurin käsitteenä. Sillä on kuvattu sitä, kuinka etenkin keskiluokkaiseksi määritellyssä elämäntavassa halutaan ulospäin osoittaa kaiken sujuvan perheessä hyvin, vaikka todellisuudessa vallitsisi "perhehelvetiksi" kuvattu tila. Energiankulutukseen tällä ulottuvuudella ei ole yhtä kiinnostavia ja selviä kytkentöjä kuin kolmella edellä mainitulla ulottuvuudella. (Roos 1983, Kortteinen 1982.)

Vaikka edellä on tuotu esiin, että elämäntavat ovat voimakkaasti sidoksissa rakenteisiin ja yleensä menneeseen, niin niitä ei kuitenkaan pidä nähdä pelkästään staattisena olotiloina. Roos korostaa, että ne ovat enemmän tai vähemmän tietoisia strategioita, joihin perustuen tavoittelemme asemia, valtaa ja tunnustusta (Roos 1988, 14). Myös Ilmonen tulkitsee sen aktiiviseksi momentiksi. Lähden siitä, *ettei elämäntapa ole esitietoinen, sokea tie, vaan elämänteema*, joka on muokkauksen alainen ja tietoinen valinta. Muutenhan ei olisi Roo-

sin tavoin mitään järkeä puhua siitä, että se on subjektissa toteutuvaa arjen, elinolosuhteiden ja elämänalueiden yhteensovittamista. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että elämäntapa muuttuisi koko ajan. Päinvastoin, se pyrkii tavanomaistumaan ritualisoitumisen ja kaavamaistumisen myötä, jolloin sen muuttaminen saattaa vaatia erityisiä ponnistuksia. (Ilmonen 1993, 245.)

Toisin kuin taloudelliset mallit, elämäntapamallit korostavat enemmän käyttäytymisen sosiaalisia ja kulttuurisia rajoituksia. Ne korostavat myös inhimillisten toimintojen kokonaisuutta ja tarpeita sekä subjektiivisia elementtejä kunkin oman elämän muotoutumisessa. Elämäntapanäkökulmassa tietyt toiminnot ovat kiinnostavia, koska ne kykenevät ilmaisemaan yleisempää elämäntapaa. Inhimillisten toimintojen keskinäinen yhteys oletetaan ensinnäkin riippuvuudeksi samanlaiset kulttuuriset arvot ja normit omaavien ihmisten käyttäytymisestä ja toisaalta riippuvuudeksi saman henkilön toimintojen välillä eri elämän alueilla kuten työssä, kuluttamisessa, perheen piirissä, ystävien kesken jne. *Toiminnan käsite on elämäntapanäkökulmassa hyvin keskeinen, koska sillä oletetaan olevan välittävä rooli käyttäytymisen objektiivisten ja subjektiivisten elementtien välillä.* Se eroaa taloudellisista malleista, joissa käytetään ensi sijassa hyödyn ja valinnan käsitteitä. Toiminnan käsitteen ajatellaan olevan luonnollinen lenkki yksilön havaittujen olosuhteiden ja todellisten subjektiivisten näkemysten välillä. (Uusitalo 1986, 32,33.)

Allardt korostaa elämäntavan tarkastelussa voimakkaasti sen subjektiivista, yksilöön sitoutunutta ulottuvuutta. Hänen kiintoisa johtopäätöksensä on, että "elämäntavan käsitteen hedelmällisyys yhteiskunnan analyysissä riippuu paljolti siitä, miten keskeisiä edellytyksiä ja ulkoisia olosuhteita pystytään yhdistämään elämäntavan kuvauksiin... Nyky-yhteiskunnassa on olennaista keskittyä myös elämäntapojen muutoksiin. Tämänkaltaisen tutkimus edellyttää, että analysoidaan nimenomaan rakenteellisia edellytyksiä. Elämäntapatutkimuksen hedelmällisyys riippuu tällöin siitä, miten osuvia yhteiskunnan objektiivisia edellytyksiä analysoivia teorioita elämäntavan käsitteeseen on pystytty yhdistämään." (Allardt 1986, 13-14.)

Elämäntavat ja luokat

Elämäntavan käsite ja sen ulottuvuudet voivat olla edellä esitetyllä tavalla toimintaa selittäviä tai tulkitsevia käsitteitä. Toisaalta elämäntapatutkimuksen tavoitteena on teoria, joka vastaisi sellaisiin kysymyksiin kuin miksi elämäntavat ovat

juuri sellaisia kuin ovat, mitkä ovat niitä koossa pitävät voimat ja mitä on elämäntapamuutosten takana. Tällaisia elämäntavan selittäjiä on esitetty toisaalta yksilön tuotannollisesta luokka-asemasta tai koetuista tarpeista lähtien. Toisaalta ns. antropologisesta tutkimusperinteestä lähtien ovat selittävinä tekijöinä olleet kulttuuriseen muutokseen liittyvät seikat tai arvojen muutos. Elämäntapatutkimuksissa on löydetty uusi keskiluokka, joka määrittyy elämäntapaan liitettyjen eri tekijöiden yhteisvaikutuksena perinteisten tuotannollisesta asemasta lähtevien tarkastelun sijasta. (Roos 1986 ja Toivonen 1994.)

Tämän tutkimuksen kannalta onkin tärkeää selvittää, miten merkittäviä eroja luokka-asemaan perustuvissa elämäntapatarkasteluissa on löydetty eri ryhmien välille. Mikäli niiden välillä olisi suuria toiminnallisia ja kulutukseen liittyviä eroja, pitäisi tulevaa energiankulutusta koskevissa tarkasteluissa ottaa myös kantaa luokkarakenteen muutokseen. Roosin mukaan näyttää siltä, että avoin hierarkiakamppailu eri foorumeilla "kuuluu selvästi menneisyyteen. On hiukan noloa vaatia julkisesti suurempaa pöytää kuin muilla tai muita vastaavia aseman tunnusmerkkejä... Erottelujen kieli on muuttumassa monitulkintaisemmaksi ja sen välineet monikäyttöisemmiksi. Erottautumisesta kieltäytyminen on uusi tärkeämpi erottautumisen laji" (Roos 1988, 18) "Niinpä työväenkulttuurin keskeisiä arvoja ovat nähdäkseni samat arvot kuin keskiluokalla: Elämänhallinta, itsekontrolli, autonomia, ... riippumattomuus ja vapaus... Oikeaa kontrollia keskiluokalle on se,..."että on laaja vaihtoehtojen valintamahdollisuus, jatkuvan valinnan diskurssi. Todellisuushan on aivan toinen. Elämä voi olla äärimmäisen sidottua" (Roos 1988, 18–19.)

"Kenties keskeisin 'bourdieulainen' luokkateoreettinen ajatus on se, että ihmisten luokka-aseman määrää paitsi hänen asemansa tuotantosuhteiden järjestelmässä, myös hänen asemansa muilla keskeisillä sosiaalisilla kentillä... Jokaisella kentällä, suhteellisen itsenäisellä sosiaalisen toiminnan alueella on omat pelisääntönsä, joiden perusteella pääoman arvo määräytyy. Pääomaa on monta lajia: taloudellista, kulttuurista ja sosiaalista pääomaa. Luokka- tai luokitustaistelun keskeinen elementti on *Bourdieulla* se, kuka saa määrittää sen mikä hyvää tai huonoa ja miten eri ryhmiä nimitetään. Maun ja erottelujen käsitteestä tulevat luokituksen keskeiset elementit ja luokkahabituksen voimakkaimmaksi tekijäksi se, mitä varmasti tiedetään inhottavan." (Roos 1988, 20–21.)

Tämän työn kannalta kiintoisaa on, että Roos ei näytä käyttävän kulutusta luokittelijana rakentaessaan luokkajakoaan: uusi keskiluokka, vanha työväenluokka, uusi työväen

luokka ja yläluokka (Roos 1988, 33). Tavara ja massakulutus esiintyvät Roosilla kulttuuriulottuvuuden luokkina, jotka leimaavat hänen mukaansa uutta keskiluokkaa, alempia toimihenkilöitä ja uutta työväenluokkaa sekä lisäksi hallitsevaa luokkaa osalta tavarakulutuksen ja ns. marginaaleja massakulutuksen osalta. (Roos 1988, 33–39.)

Analysoidessaan tarkemmin uuden keskiluokan elämäntapaa Roos päätyy johtopäätökseen "Analysoimamme ryhmä *ei kuluttajina eroa* niin merkittävästi muista yhteiskuntaryhmistä kuin olimme odottaneet." (Roos 1988, 77.) Suomalaisen uuden keskiluokan maku ei selvästikään ole yhtä sofistikoitunut kuin vastaavan ryhmän Ranskassa" (Roos 1988, 78). Vähäisten erojen syyksi Roos arvelee *arkielämän tyranniaa*. "Elämäntapojen kirjo ympärillämme on suurelta osin näennäinen: kysymys on vain yhden ja saman elämäntavan muutoksista. Väitän siis, että arki ei sinänsä ole tullut ahdistavammaksi, sen sisäistetty, ihmisten itsensä määräämä sidonnaisuus on lisääntynyt valtavasti. Arkielämän piirissä ponnisteleva ihminen ei kykene kapinoimaan, hän ei kykene muuttamaan itseään saati sitten yhteiskuntaa. Häneen kohdistuu valta, jota käyttää tehokkaimmin hän itse." (Roos 1988, 54–55.) Myöhemmin Roos toteaa Partaseen viitaten, että Suomessa valitsee kulttuurinen sekamelska, joka estää luokkien selkeän muodostumisen. (Roos 1988, 135.)

Myös Ilmonen on pohdiskellut luokkaerojen merkitystä. "...tänään onkin perusteltua olettaa, että modernien luokkien sisällä on vähintäänkin yhtä suurta elämäntavan vaihtelua kuin luokkien välillä." (Ilmonen 1993, 247.) Myöskään Toivonen ei päädy artikkelikokoelmassaan sille kannalle, että luokkien välillä olisi kovin oleellisia kulutuseroja (Toivonen 1994). Voi ilmeisesti tehdä sen johtopäätöksen, että 'bourdieulainen' luokkajako ei olisi energiankulutuksen suhteen kovin tärkeä, koska kaikkia merkittäviä yhteiskunnallisia ryhmiä leimaa tavara- ja massakulttuuri ja koska luokkien sillä on yhtä suurta vaihtelua kuin luokkien välillä. Energiankulutuksen erojen syntymisen kannalta katsoen keskeisiä tekijöitä ovat tietenkin asumistaso ja talotyyppi, laitevaranto, auto ja (ulkomaan) matkailu sekä kulutuksen painottuminen joko tavaroihin tai palveluihin. Niiden taustalla tulotaso on yksi tärkeä tekijä.

Elämäntavat ja sukupolvet

Keskeinen elämäntapaan liittyvä käsite on *sukupolvi* ja siihen liittyvä ajatus yhteisten elämänkokemusten vaikutuksesta elämäntapaan. Sukupolvikäsite on Roosin mukaan sidoksissa

kulttuuriin ja elämäntapaan suuntautuvaan kiinnostukseen. "Sukupolvella tarkoitetaan sellaista ihmisryhmää, jota yhdistävät samankaltaiset elämäkokemukset, jolla siis eräässä mielessä on ajallisesti yhtenäinen kulttuuritausta... Sukupolven 'kesto' riippuu oleellisesti kulttuurin ja yhteiskunnallisen muutoksen nopeudesta. Täysin muuttumattomassa yhteiskunnassa ei ole sukupolvieroja. On vain ikä- ja elämänvaihe-eroja. Sukupolvi on tällöin vain tekninen käsite – vanhemmat ja lapset kuuluvat muodollisesti eri sukupolviin, mutta heidän ajattelutavoissaan ja elämäkokemuksissaan on vain satunnaisia eroja. Nopeasti muuttuvassa yhteiskunnassa sukupolvella on täysin eri merkitys. Sukupolven määrittely saattaa lähettää kohortin, ikäluokan, määrittelyä: uusi sukupolvi muovautuu joka viides vuosi tai useamminkin. Tämä merkitsee sitä, että vanhempien ja lasten välillä on useampia sukupolvia." Roos toteaa myös, että sukupolvikokemukset ylittävät luokkarajat. (Roos 1988, 25.)

Sukupolvien olemassa olo näyttäisi siis olevan varsin merkittävä elämäntapaan ja sitä kautta toimintaan vaikuttava tekijä. Sen merkitystä tämän tutkimuksen empiirisen osan luokitteluille on syytä käsitellä hieman tarkemmin, koska Suomessa tällä vuosisadalla tapahtuneet suuret historialliset muutokset ovat aiheuttaneet suuria sukupolvieroja. (Roos 1988, 26.) Roos käy varsin laajasti läpi erilaisia sukupolviluokitteluja, jotka perustuvat mm. elämäkerta-aineistoihin ja päättyy lopulta esittämään, että perussukupolvia olisi neljä:

- sotien ja pulan sukupolvi (1920–40)
- suuren murroksen sukupolvi (1940–55)
- lähiösukupolvi (1955–65)
- rocksukupolvi (1965-).

(Roos 1988, 31.)

Roosin sukupolvi kuvauksissa on paljon arkipäivään ja kulutukseen liittyviä seikkoja (Roos 1988, 26-31 ja, 59-69.), jotka perustelevat niiden käyttöä empiirisessä osassa luokkaperusteisten jakojen sijasta. Tässä suhteessa myös Toivonen päätyy siihen, että sukupolvien kulutusmallit eroavat jossain määrin toistaan (Toivonen 1994). Empiirisessä osassa otetaankin sukupolvien olemassa olo ja kohorttimalli yhdeksi keskeiseksi tulevan energiankulutuksen tarkastelutavaksi, mutta samalla pidetään mielessä ikä- tai elämänvaiheen merkitys ihmisten toimintaan jäsentävänä tekijänä.

Sukupolvi- ja kohorttitarkasteluja on tehty ennen kaikkea väestöntutkimuksen piirissä mutta myös muualla. Timo Sneekin ikäkerrostuma-analyysit lienevät niistä tuoreimpia ja ilmeikkäimpiä. Hän jakaa suomalaiset ikäkerrostumiin seuraavasti:

Ikäkerrostuma	Syntymävuosi
Vanhemmat jälleenrakentajat	1913-1918
Nuoremmat jälleenrakentajat	1919-1928
Teollisuuden ja kaupungistumisen ylläpitäjät	1929-1943
Suuret ikäluokat	1944-1953
Epävarmaan ja kansainväl. ympäristöön joutuneet	1954-1960
Ensimmäinen urbaanisukupolvi	1961-1965
Atk-sukupolvi	1966-1972
Uusrealistinen kansallisromantikko sukupolvi	1973-1977
Perijäsukupolvi	1978-1994
Robottiautomaatiosukupolvi	1995-2005
Kuunkävijäsukupolvi	2006-2015

(Sneck – Pajunen 1994, 116-147, myös Mäntylä 1993.)

Sneck käyttää ikäkerrostumien ja yhteiskunnallisten muutoksien välisten kytkentöjen kuvauksessa suurta sivellintä ja maalaa sillä vielä vahvoja tulevaisuuskuvia. Tämän tyyppinen analyysi lieene paikallaan tulevaisuuden vaihtoehtojen etsiskelyssä ja tyypittelyssä, mutta se ei kelpaa suoraan tämän työn malliksi, koska tässä kotitalouksien rakennemuutoksen vaikutuksen tarkastelu on keskeisempää kuin ympäröivän yhteiskunnan muutosten vaikutusten tarkastelu. Ehkä on niin, että sukupolvitarkastelut on vajaasti hyödynnetty viitekehys yhteiskuntatieteellisessä tutkimuksessa.

Tämän tutkimuksen kannalta elämäntavasta pitäisi päästä konkreettisempien elämänilmiöiden käsitteelliseen tarkasteluun, koska vain siten voidaan jäsentää kotitalouden energiankulutukseen selvemmin vaikuttavia tekijöitä. Oman aktiivisen toiminnan lisäksi energian käyttömme määräytyy välillisesti tavaroiden ja palvelusten kuluttamisen kautta, siksi on tärkeää pohtia myös elämänpainopistealueen ja ns. kulutustyylien merkitystä käyttäytymisemme ohjaamisessa. Elämäntavan tyypittelyistä on otettu kaksi esimerkkiä, joilla on vähintäänkin periaatteellinen yhteys empiiriseen survey-tutkimukseen: Roos on kotiin suuntautumisen perusteella määritellyt seuraavia tyyppejä: *kotikeskeinen touhuaja, kotikeskeinen löhöäjä, seuraihminen, työihminen ja monipuolinen toimija.* (Roos 1983.)

Ilmonen esittelee Suomen Gallupin 1980-luvun alussa kuvaamat elämäntyylit, jotka perustuvat elämäntavan painopisteisiin: *työihmiset, perheihmiset, seuraihmiset, liikunnalliset,*

tee-se-itse-ihmiset, ruuanlaiton harrastajat, ravinnosta kiinnostuneet, terveysintoilijat, uskonnolliset, yhteiskuntaihmiset, luontoihmiset, muotitietoiset, laatutietoiset, kokeilijat ja vai-kuttajat. (Ilmonen 1993, 245.)

Tällaista empiiristä ihmisten tyyppittelyä tehdään paljon markkinoinnin tarpeisiin, mutta niissä tapahtuva ryhmittely perustuu vain muutamaan muuttujaan, joita on hyvin vaikea sitoa koko väestön tai kotitalouksien ominaisuuksiin. Siksi ne eivät värikkyystään huolimatta kelpaa elämäntapojen yleiseen paikallistamiseen. Kiintoisaa olisi, jos voitaisiin selvittää, mikä asema energian käytöllä olisi tällaisissa elämäntavoissa tai tyyleissä ja mikä voisi olla se tapa, jolla energiankulutus voisi tulla merkittäväksi käyttäytymiseen vaikuttavaksi tekijäksi.

Elämäntavasta kulutuksen kautta kulutustapaan

Seuraavaksi paneudutaan kulutuksen käsitteeseen, koska se muodostaa elämäntavan sisällä sitä konkreettisemmän, mutta vielä melko yleisen kategorian, jonka puitteissa voidaan lähestyä kotitalouden toimintaa energiankulutuksen kannalta kiintoisalla tavalla. Heti alkuun on todettava, että kulutus-tutkimus on tulkittu tavattoman laajaksi. Tällöin syntyy vaikutelma, että sitä on suorastaan mahdoton tutkimuksellisesti tyhjentää. Samalla tämä viittaa siihen, että kulutuksesta on tullut aito yhteiskunnallista todellisuutta määräävä seikka tuotannon rinnalle ja siksi sitä on tarpeen lähestyä hyvin monimuotoisesti. (Katso *Belk 1995, Campell 1995 ja Ilmonen 1993.*)

"Kulutuksen yhteiskunnallinen painoarvo on selvästikin kohonnut suuremmaksi kuin sosiologinen tutkimus on toistaiseksi ollut halukas myöntämään. Kulutusta ei enää voi pitää pelkkänä empiirisen tutkimuksen avulla selittyvänä ilmiönä. Se on johtavissa kapitalistisissa maissa 'jotakin enemmän'. Kulutus sijoittuu yhteiskunnan perustavien rakenteellisten piirteiden – valtion, talouden ja kansalaisyhteiskunnan - liittymäkohtiin. Kun kulutuksen esineet siirtyvät taloudesta elämismaailmaan, ne astuvat uudenlaisen toiminnallisen logiikan piiriin. Tällöin kulutus ei enää palvele, ainakaan välittömästi, pääoman arvonnäystä, vaan esimerkiksi yhteiskunnallisten hierarkioiden ja identiteettien osoittamista. Kulutus on toisin sanoen muutakin kuin tavaroiden tuhoamista. Se yhteiskunnallista todellisuutta jäsentävä, jopa rakenteistava tekijä." (*Ilmonen 1993, 17.*)

Ilmonen toteaa: "...kulutus on kohoamassa työn ja tuotannon rinnalle tärkeäksi yhteiskuntaa muotoilevaksi toiminnak-

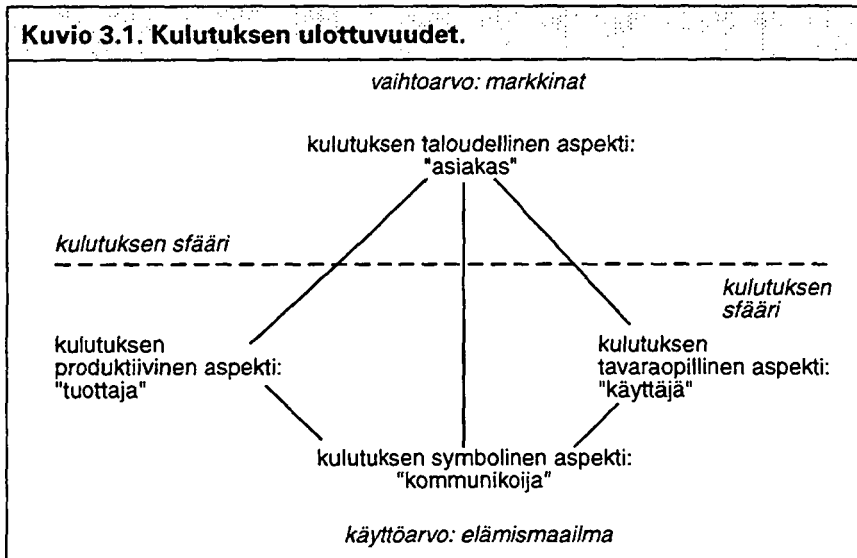
si. Sillä ei ehkä ole niin keskeistä asemaa yhteiskuntaa koostavana voimana kuin palkkatyöllä, mutta silti sekin jäsentää omalla tavallaan sosiaalista olemistamme. Kulutushan sopii moneen tarkoitukseen. Se ei ole ainoastaan käyttökelpoinen keino ilmentää yhteiskunnallisia eroja ja yhtäläisyyksiä. Se antaa myös arkipäivälle mielen, rytmittää sitä ajallisesti ja sijoittaa meidät sosiaaliin tilanteisiin... Kulutusvalinnat eivät ole myöskään yhteiskunnallisesti yhdenmukaisia. Niillä on poliittinen, sosiaalinen ja ekologinen ulottuvuutensa... Arkisen kulutuksen rutiinit ja tottumukset peittävät sen, että kulutuspäätöksillä on aina myös poliittinen ulottuvuutensa... kulutus on oma erityinen alueensa. Se sijoittuu talouden ja arkielämän leikkauspisteeseen, josta sitä ei voi sille vääryyttä tekemättä palauttaa mihinkään muuhun yhteiskunnalliseen toimintoon... Kuten jo Georg Simmel on oivaltanut, tavarat alkavat elää omaa itsenäistä elämäänsä irtaannuttuaan tuottajan käsistä. Tämä ilmenee mm. siten, että jo olemassa oleva kulutus luo perustaa ja jopa painetta uusille kulutuksen muodoille. Tehdyt kulutusratkaisut, esimerkiksi yksityisautoilun suosiminen, ovat edellytyksiä uudenlaisen kulutuksen piiriin leviämislle. Ne vaativat jatkossa tiestön laajentamista, tavaroiden jakeluteiden muuttamista ja koko autoiluun liittyvän rekvisiitan moninkertaistamista. Tällä on vuorostaan merkittäviä vaikutuksia kaupunkirakenteeseen, ihmisten arkielämän järjestelyihin ja elinympäristön laatuun." (*Ilmonen 1993, 11-14.*)

Ilmonen jatkaa edelleen kulutuksen määrittelyä. Sen voimistuminen liittyy askeettisen työetiikan heikkenemiseen ja mielihyvän hyväksyttävyyden nousuun. Samoin se edellytti omavaraistalouden hävitessä, että syntyi ylikysilöllinen tarvejärjestelmä, joka alkoi määrittää, mitä tuotetaan markkinoille. *Tarpeiden (ylikysilöllisen) järjestelmän vakiintuminen toi yhteiskuntaan uuden toiminnallisen kategorian – kuluttajan.* Tavallaan kuluttajan syntyminen edellyttää käyttäjän olemassa oloa, mutta se nojaa toisenlaiseen taloudelliseen toimintamalliin kuin kapitalistinen markkinatalous... Käyttäjän käsite ei edellytä markkinoita ja vaihtoarvoa, tuotteiden tavaramuotoa. Se ei siten liity lainkaan tarpeiden ylikysilölliseen puoleen. Markkinataloudesta käyttäjän yksilöllisyydestä poimitaan tällöin yksinomaan sellaiset ominaisuudet, jotka tekevät heistä toistensa kaltaisia ja toisiinsa vaihdettavia, kopioitavia olentoja. Edellä sanottu riittää osoittamaan sen, että kulutusta ei voida tulkita suppeasti ostamiseksi kuten niin arkiajattelussa kuin tieteellisissä kirjoituksissa usein virheellisesti tehdään. Kulutuksen yhteiskunnan kääntöpuolella onkin palkkatyön yhteiskunta. Niinpä palkkatyö, tavara ja kulutus

määrittelevät toinen toisensa. (Katso tarkemmin Ilmonen 1993, 30-39.)

"Kaiken kaikkiaan kulutus ja tavarat ovatkin keskeisiä tekijöitä siinä tapahtumaketjussa, jossa ihmiset tuottavat itsensä yhteiskunnassa sekä fyysisesti että sosiaalisesti... Siten ei ole liioiteltua sanoa Lefebren tapaan, että *kulutus ja tavarat ovat yhteiskunnan koossapitäviä voimia sen sementtiä.*" (Ilmonen 1993, 214.)

Ilmonen on tiivistänyt kulutusta koskevan teoreettisen tarkastelun seuraavaan kuvioon



Lähde: Ilmonen 1993, 207.

Edellä kulutusta on lähestytty yleiskäsitteenä, jota täytyy konkretisoida. Tässä tarkoituksessa Ilmonen nostaa esiin Henri Lefebvren idean *arjen alajärjestelmästä*, jotka tarjoavat mahdollisuuden välttää kulutuksen yksiulotteistamisen. Ne ovat asiakokonaisuuksia, jotka palstoittavat arjen rutiinien virtaa ja kohoavat siitä esiin. Arjen alajärjestelmiksi voidaan tulkita asiakokonaisuudet, jotka ovat yhteisön silmissä merkityksellisiä. Niiden olemassaolo edellyttää ainakin kolmea seikkaa. Toiminnolle on piirrettävissä symboliset rajat, joita tukemaan tarvitaan yhteiskunnallisia organisaatioita ja eturyhmiä. Lisäksi alajärjestelmäksi kohotettavalla asialla on oltava käytössään oma kuvaustapa (kohde, käsitteet, näkökulmat) ja omat välineet, jotka takaavat sille julkisuuden. Lefebvren käsityksen mukaan jotkin kulutustavarat ja -tavat ovat saavuttaneet arjen alajärjestelmän aseman (kulinarismi, muoti, turismi, seksuaalisuus ja auto). Ilmonen täydentää vie-

lä listaa asumisella, TV:llä, terveydellä, urheilulla ja suosituilla liikuntamuodoilla. (Ilmonen 1993, 213.)

Tämän tutkimuksen empiirisessä osassa käsitellään kotitalouksien energiankulutusta asumisen (erikseen kotitalous-sähkön), liikkumisen (autoilu, valmismatkat ja julkinen liikenne), elintarvikkeiden hankinnan ja muun kulutuksen lohkoissa. Vaikka ne ovat osittain edellä kuvattuja arjen alajärjestelmiä laajempia kokonaisuuksia, soveltuu niihin hyvin tämä arjen alajärjestelmien käsite. Lisäksi niissä kussakin on kotitalouden toiminnan kannalta selvät ominaispiirteensä, jotka oikeuttavat niiden käytön luokittelijoina. Lisäksi ne muodostavat energiankulutuksen kannalta järkeviä kokonaisuuksia (mm. välillinen ja välitön energiankulutus), joihin voidaan kohdistaa esimerkiksi eriytettyä energiapolitiikkaa.

Seuraavaksi tarkastellaan vielä eräitä empiirisessä tutkimuksessa käytettyjä kulutuskäsitteitä ja niiden avulla saatuja tuloksia. Elämäntavasta esitetyt määritelmät ja viittaukset kulutuksen keskeisyyteen elämässä osoittavat, että kulutustapa on sopiva elämäntapaa suppeampi käsite energiankulutuksen tutkimisessa. *Liisa Uusitalo* määrittelee kulutustavan seuraavasti: "Kulutustavalla tarkoitetaan analogisesti elämäntapakäsitteen määrittelyn kanssa kulutukseen suhteessa olevien toimintojen ja intressien kokonaisuutta tietyissä olosuhteissa olevalla yksilöllä tai ryhmällä (tai tämän kokonaisuuden pääpiirteitä). Kuten elämäntavan kokonaisuuden kohdalla tässäkin oletetaan, että systemaattiset erot kulutukseen liittyvissä toiminnoissa ja intresseissä ovat suhteessa ihmisten elinolosuhteisiin ja heidän subjektiivisiin intresseihinsä. Lisäksi kulutustapa on suhteessa myös muiden elämänalueiden toimintoihin kuten työhön, perheeseen, vapaa-aikaan ja sosiaaliseen osallistumiseen." (*Uusitalo 1986, 46.*)

Kulutustapa on siis vuorovaikutuksessa kotitalouden muihin toimintoihin ja tätä toimintojen kokonaisuutta rajoittavat elinolot yms. taustatekijät. Kulutustapaa voidaan luokitella monella eri tavalla. Varsin käyttökelpoinen on *Liisa Uusitalon* väitöskirjassaan (1979) käyttämä luokitus välttämättömään ja vapaasti valittavissa olevaan kulutukseen. Mitä pienempi on välttämättömän kulutuksen suhteellinen osuus sen enemmän on mahdollisuuksia valita erilaisia elämän- tai kulutustapoja. Välttämättömän ja ei-välttämättömän kulutuksen välille ei varmaankaan voida vetää selkää luokittelurajaa, vaan se on samalla tavalla sosiaalisesti ja historiallisesti määräytynyttä kuin esim. sosiaalisen deprivaaion kokemus. (Katso kuitenkin *Aatola – Viinisalo 1995.*)

Elämäntavan ja energiankulutuksen välistä yhteyttä ja välittäviä mekanismeja voidaan siis jäsentää kuluttamisen tar-

kastelun kautta, jolloin keskeisenä käsitteenä on kulutustyyli, jolla tarkoitetaan sitä kokonaisuutta, joka muodostuu tiettyissä elinolosuhteissa elävien yksilöiden tai ryhmien kulutussaktiivisuudesta ja kulutusintresseistä. Kulutustyyli muodostuu seuraavista osatekijöistä:

- 1 aktiviteetit, toiminnot (ajankäyttö)
- 2 resurssit (rahankäyttö)
- 3 preferenssit ja prioriteetit (asenteet)

Täydellisen kuvan saamiseksi kulutustyyleistä niitä pitäisi mitata kaikilla edellä mainituilla osatekijöillä samanaikaisesti. Käytännössä tämä on mahdotonta. Pääasiassa on käytetty seuraavia lähestymistapoja:

Ensinnäkin kohteena voivat olla kuluttajan toiminnot, jolloin analysoidaan ajankäyttöä palkkatyön ja kulutuksen välillä, tai kotitaloustyön ja ostettujen palveluiden ja tavaroiden välillä. Nämä jaot avaavat monia kiinnostavia näkökulmia energiankulutuksen sitomiseksi kotitalouksien arkipäivään, vaikka tämän 'tuotantolaitos' mallin teoreettinen perusasetelma on todellisuuden kannalta epärealistinen olettaessaan esimerkiksi palkkatyön täydellisen jouston. (Katso kotitaloudesta tuotantoyksikkönä esim. *Ruuskanen, O-P. 1994 ja Alderman ym. 1995, Nurmela 1986.*) Jostain syystä kulutustutkimuksessa on käsitelty yllättävän niukasti kotitalouksia tai ryhmiä kuluttajina. Ilmonen toteaa kotitalouden näkyvän taloustieteellisessä kulutustutkimuksessa mustana laatikkona (*Ilmonen 1993, 196*). (Vrt. *Campell 1995*. Katso myös s. 60–76)

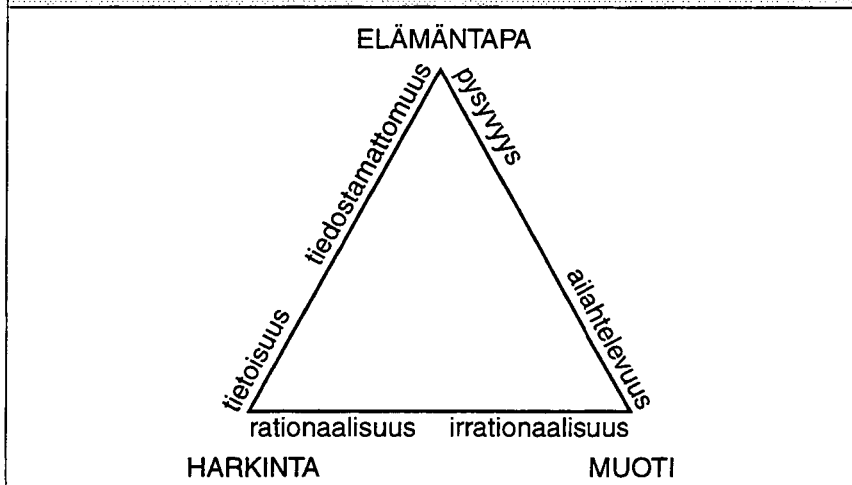
Toiseksi kohteena voi olla resurssien käyttö, jolloin budjettitutkimuksilla kuvataan kulutusmenojen rakennetta. Voidaan likimääräisesti olettaa, että tiettyyn kulutukseen sijoitettu rahasumma kuvastaa vallitsevaa kulutuspreferenssiä ja -asenteita. Välittömien energiamenojen pieni osuus kokonaismenoista on tietenkin viite siihen, että energiankultus ei ole keskeinen vaikuttaja kotitalouksien talodellisessa toiminnassa.

Kolmanneksi tutkimuskohteena voivat olla kulutuspreferenssit sekä kuluttamista koskevat arvot. Näitä analysoidaan asennetutkimuksilla, joilla saadaan puutteistaan huolimatta kulutuksen laadullista sisältöä kuvaavia tietoja paremmin kuin ajankäyttöä tai budjettia koskevilla tutkimuksilla.

Kulutuksen yhteydessä on tarpeen lähestyä myös valinnan mekanismeja ja valintatapahtumaa. Traditio ja tottumus, elämäntapa, tyyli ja muoti ovat minkä tahansa hyödykkeen va-

linnan oleellisimmat mekanismit. Allardt on tarkastellut elämäntapaa, harkintaa ja muotia ihmisten valintojen perusteena. Hän kuvaa valintatilanteen yksinkertaisen kolmion avulla.

Kuvio 3.2. Elämäntavan, harkinnan ja muodin kolmiyhteys.



Lähde: Allardt 1986.

Kun valinnassa painottuu jatkuvuus, on elämäntapa valintaa ohjaava peruste. Kun valinta perustuu hetken mielohteisiin on taustalla muoti. Kun punnitaan ostosta suhteessa jo aiemmin tehtyihin valintoihin tai taloudellisiin voimavaroihin, on taustalla harkinta. Allardtilla harkinnan ja elämäntavan vastakkaisuus pohjaa tiedostamisen tasoon. Harkinta on aina tietoista ja elämäntapa tiedostamatonta, automaattista. Harkinnan ja muodin erottaa rationaalisuuden ulottuvuus. Muodin ja elämäntavan vastakkaisuus on aikaan perustuvaa. (Allardt 1986, 5–9.)

Tämä asetelma tuntuu selkeältä ja hyödylliseltä, mutta Ilmonen asettaa sen kyseenalaiseksi mm. siinä mielessä, että harkinta ei kuulu elämäntavan ja muodin kanssa samalle tasolle. Se ei aineellista kulttuurisia kategorioita, tuotannon ja kulutuksen taustalla olevia ajatustapoja, kuten elämäntapa ja muoti, jotka toimivat kyseisten kategorioiden ja itse valintatapahtuman välittäjinä. Harkinta sen sijaan kuuluu itse valintatapahtumaan, joka tehdään mm. elämäntavan ja muodin määrittämässä kehikossa. (Ilmonen 1993, 277–278.) Epäilemättä teoreettisessa mielessä käsitteiden tasokysymykset ovat tärkeitä, mutta todellisessa valintatilanteessa ne kietoutuvat toisiinsa hyvin vaikeasti erotettavaksi kokonaisuudeksi. Tästä näkökulmasta Allardtin kolmio on hyvä selkeyttävä havainnollistus valintatapahtumasta ja siinä vaikuttavista tekijöistä.

Uusitalo (1979) määritteli empiirisen tutkimuksensa perusteella kolme ulottuvuutta, joilla voi kuvata vallitsevia kulutusmalleja ja niiden muutoksia. Nämä olivat:

- 1 modernisuus (nykyaikainen versus perinteinen kulutus)
- 2 monipuolisuus (monipuolinen versus yksipuolinen kulutus)
- 3 liikkuminen eli henkilöauton keskeisyys kulutuksessa

Modernisuus-ulottuvuudella kotitaloudet jakautuivat tutkimuksen mukaan ns. moderneihin kuluttajiin, jotka sijoittivat suhteellisen suuren osuuden tuloistaan palveluksiin ja teollisiin massatuotteisiin (esimerkiksi valmiit ja puolivalmiit ruuat, alkoholijuomat), ja ns. traditionaalisiin kuluttajiin, joiden menoissa kotituotanto on tärkein osa (eli hankitaan tavaroita, joita edelleen käsitellään kotona). Moderniin kulutukseen kuuluivat sellaiset vapaa-ajan toiminnot kuin ravintoloissa käynti, elokuvat jne. Traditionaalisessa kulutuksessa korostuvat taas kotiäidin erilaiset tehtävät.

Modernin kulutustavan omaksuneita voidaan kuvata nuoriksi kaupunkilaisperheiksi ja perinteistä kulutusmallia noudattavia maanviljelijöiksi ja vanhemmiksi ikäryhmiksi. Tällä ulottuvuudella jako on pitkälti sukupolvien mukainen. Kulutus näyttäisi siirtyvän yhä yleisemmin modernin kulutustavan suuntaan, jossa kotitalouden oma ajankäyttö välttämättömään kulutukseen pienenee. Myös maaseudulla vallitseva kulutustyyli lienee yhä enemmän lähestymässä modernia kulutustyyliä.

Moderniin kulutustyyliin sitoutuu huomattavasti energiaa nimenomaan käytettyjen hyödykkeiden kautta, lisäksi siinä jää vapaita luonnontuotteita (mm. metsämarjat) käyttämättä. Myös vapaa-ajan viettoon voi liittyä hyvin energiaintensiivisiä muotoja kuten charter-lennot lomakohteisiin, joskin toisaalta osaan palveluiden käyttöä ei liity suuria energiapanoksia. (*Mäntylä 1995.*)

Traditionaalinen kulutus on puolestaan hyvin työvaltaista ja siinä mielessä energiaa säästävää, mutta siihen liittyvä väljä pientaloasuminen saattaa lisätä lämmityksen ja kulutuksen tarvetta. Kokonaisuutena se lienee kuitenkin modernia kulutustapaa vähemmän energiaa käyttävää, mutta sen yleistymismahdollisuudet Suomessa ovat varsin vähäiset.

Monipuolisuuden kulutusulottuvuutta voitaneen kuvata hyvintoimeentulevan, aikaansa seuraavan perheen kulutustyyliksi, sillä sen parhaita indikaattoreita olivat toimihenkilöihin kuuluminen ja hyvätuloisuus, samoin korkea koulutustaso lisäsi sen tyyppistä käyttäytymistä. Monipuolisuuteen liittyvä suuri viihde- ja kulutustavaroiden määrä ja väljä asuminen sekä suuntaus vapaa-ajan asuntojen lisääntyvään han-

kintaan ja käyttöön ovat omiaan sitomaan monipuoliseen kulutustapaan runsaasti energiapanoksia. Tosin nykyaikainen varustetaso sinänsä kuluttaa vähemmän energiaa kuin vanhat vastaavat laitteet. Monipuoliseen kulutustapaan sisältyy myös mahdollisuus energiantensiivisten toimintojen korvautumiseen muilla toiminnoilla. Yksipuolisessa kulutuksessa taas välttämättömyyshyödykkeiden osuus on suuri (ruoka, tilatut päivälehdet, TV-luvat, lämmitys, valaistus, tupakka).

Liikkumisen ulottuvuudella olivat toisessa päässä ne, jotka käyttivät huomattavan osan tuloistaan autoiluun ja vastakkaisessa päässä ne, joiden kulutus menee välttämättömyyshyödykkeisiin tai asuntoon. Liikkumisen määrälle oli tyypillistä se, että sitä selittivät huonosti elinehdot. Päätös siitä, onko auto vai ei, näyttää olevan melko riippumaton kaikista muista elinehdoista paitsi tuloista, jotka nekään eivät kovin hyvin selitä auton käyttöä ja omistamista. Autolla näyttää olevan suuri symbolinen arvo kaikissa väestöryhmissä. Auton aiheuttamia kuluja korvataan tinkimällä kaikesta muusta kulutuksesta, paitsi ruuasta ja juomasta, pieni- ja keskituloisissa talouksissa. Autosta on tullut ilmeisesti vapaan valinnan ja henkilökohtaisen vapauden symboli. Siksi bensiinin hinnan nousu ei välttämättä vähennä auton käyttöä, vaan kulutus supistuukin yllättävästi aivan muilla kulutussektoreilla. (*Djerf – Uusitalo 1983, Djerf – Hirvonen 1993.*)

Näiden elämäntavan ja kulutuksen käsitteiden esittelyllä on pyritty osoittamaan, että ne auttavat meitä yhdistämään toimintamme eri puolet kokonaisuudeksi, jossa se, miten ihminen suhtautuu energiankäyttöön on osa laajempaa käyttäytymis- ja asennoitumismallia. Sitä voidaan taas ymmärtää lähtien liikkeelle ihmisten elämäkokemuksista, elinvaiheista jne. Toisaalta yhtä painavasti on korostettu yhteiskunnan rakenteellisten seikkojen merkitystä kaikkine teknisine ynnä muine kehityssuuntineen. Energiankulutuksen kokonaisuutta on vaikea ymmärtää ilman tällaisia tarkasteluja. Erityisesti siihen vaikuttamisen kohdalla koko toimintaympäristö on tavattoman monimutkainen, siksi yksilön tai kotitalouden kulutuksen tarkastelu ei riitä, vaan tarvitaan laajempia tarkasteluja. Yhteisön tai organisoituneen kulutuksen tutkiminen eli sen, mitkä ovat ihmisten käyttäytymisen ja sen muutosten taustatekijät kulutusorganisaatioissa, on tärkeä näkökulma pyrittäessä ymmärtämään mm. taloyhtiöiden energiankulutusta, joka on tärkeä osa yksityisen sektorin energian käyttöä.

Kuluttamisella näyttäisi olevan tärkeä perusarvon luonteinen asema teollistuneessa yhteiskunnassa. Siksi sitä ei voi ymmärtää pelkästään taloudellisilla malleilla, vaan tarvitaan laajempaa näkökulmaa käyttäytymisen perusteista. Raken-

teelliset tekijät, jotka myötävaikuttavat tietyn tyyppiseen käyttäytymiseen, unohdetaan usein malleista, jotka liitetään kuluttajiin. Tutkimus liittyy toiveeseemme löytää "geneettinen mekanismi, jolla yhteiskunnan rakenteelliset muutokset välittyvät kulttuurisiksi muutoksiksi...sosiaalisia rakenteita ei pitäisi nähdä pelkästään määräävinä tekijöinä, vaan myös mahdollistavina tai helpottavina tekijöinä, jotka ovat erityisiä kussakin tietyssä historiallisessa tilanteessa". (*Uusitalo 1986, 167.*)

Edellä tehdyn elämäntavan tarkastelun perusteella on arvioitavissa, että se on tärkeä energian käyttöä jäsentävä taustatekijä, mutta se ei ole operationalisoitavissa tavalla, jolla se voitaisiin yhdistää kulutukseen edes muiden kuin energiahyödykkeiden osalta. Energiankulutuksen osalta lisäongelma on vielä se, että se on lähes aina välillisessä asemassa päätöksentoessa ja toiminnassa, seuraus muiden yksilölle tai kotitaloudelle tärkeiden tavoitteiden toteuttamisesta. Kulutustapa on jo jonkin verran konkreettisempi asia ja Uusitalon siitä jäsentävät ulottovuudet jäsentävät kuluttamista selkeästi. Mutta kulutustavallekkaan ei ole löydettävissä selkeitä (rakenteisiin liittyviä) operationalisointeja, joiden varaan voitaisiin rakentaa typologioita ainakaan kotitalouksien osalta, varsinkin kun tavoitteena on tulevaisuuden tarkastelu. Kulutustyypleihin perustuvien luokittelujen ongelmista varoittaa myös Campell, joka näyttäisi olevan monessa suhteessa perinteisen taustamuuttujien käytön kannalla. Hän näkee pulmallisena kulutuksen ilmiöiden ylisymbolisoinnin ja välineellistämisen (*Campell 1995, 112–119.*)

Sekä elämäntapa että kulutustapa tuovat kuitenkin hyvin esiin sen mitä moninaisimman ilmiökentän, joka liittyy ihmisten arkipäivään ja siinä mielessä myös energiankulutukseen. Tämä energiankulutuksen kytkeytyminen erittäin moniin prosesseihin johtaa sen tutkimisen kannalta valintaan kahden peruslähestymistavan välillä.

Voimme ottaa elämän- ja kulutustavat lähtökohdiksi ja pyrkiä ymmärtämään kotitalouden energiankulutukseen vaikuttavia toimia nimenomaan kotitalouden tasolla osana sen historiaa ja elinkaarta. Tällöin päädytään teemahaastatteluihin ja muihin syvätutkimusmenetelmiin, joista hyvä esimerkki on *Melasniemi-Uutelan* tutkimus (1994). Menetelmä on raskas ja käytännössä yhden kotitalouden kanssa on melko mahdoton käydä läpi kaikkia energiankulutuksen osa-alueita. Kuten *Melasniemi-Uutelan* tutkimus osoittaa, menetelmällä saadaan hyödyllistä tietoa rakenteellisesti samankaltaisten talouksien energiankulutuksen varianssista ja tottumuksista, mutta myös ihmisten 'ideologisesta' suhtautumisesta ja uskomuksista eri energiankantajien käytössä.

Toinen tapa selvittää kotitalouksien energiankulutusta on lähteä siitä olettamuksesta, että talouden rakenne, taloudelliset resurssit ja hyödykevaranto määrittävät energiankulutuksen minimitason, jonka päälle sitten tulee muista seikoista johtuvaa varianssia (*Palmborg 1992*). Tällainen lähtökohta on tietenkin edellä esitettyä pinnallisempi, eikä sen kautta voida sanoa juuri mitään energiankulutukseen vaikuttavista viime käden tekijöistä. Tällöin ei voida spekulatiivista kommentointia enempää perustella energian kulutustasoa kuluttamisen syvä- tai pintamerkityksillä tai ihmisten itselleen asettamilla elämän ja elintason odotuksilla. Näistä vaikuttavista seikoista, joista voidaan syvähaastatteluissa saada aitoa tietoa suhteessa kotitalouden toimintatilanteeseen, tulee tässä rakenteellisessa tarkastelussa ikään kuin 'sosiaalista kohinaa', joka vaikuttaa vaikeasti ennakoimattomalla tavalla monimutkaisten seurausketjujen kautta energiankulutukseen. Tätä kohinaa eri kotitaloustyypeissä voidaan kuitenkin analysoida tutkimalla kulutuksen jakautumaa ja jakautuman muotoa pelkkien keskiarvojen lisäksi. (Katso liite 1.) Jakautumien tarkastelu antaa jotain mahdollisuuksia mm. säästöpotentiaalien etsimiseen, mutta silloinkin täytyy analysoida jo selvästi rajattua energian kulutuskohdetta.

Energiankulutuksen tutkimusperinteessä on yhtenä merkittävänä suuntauksena ollut myös asenteiden ja arvojen yhteys kulutukseen. Siitä saadut tulokset ovat olleet vähäisiä. Analyysseissä ei ole juurikaan löydetty yhteyksiä asenteiden ja toiminnan välillä. (*Tanskanen 1984 ja Utela - Anttila 1988*.) Asenteiden ja käyttäytymisen yhteyttä voidaan tutkia myös laajemmassa yhteydessä, josta hyvä esimerkki on Liisa Uusitalon tutkimus 'Suomalaiset ja ympäristö'. Siinä on pystytty yhdistämään asenteet ja politiikan tekeminen todella hedelmällisesti käyttäen hyväksi vängin dilemmaa tai vapaamatkustajuutta jo tutkimuksen kysymyksiä laadittaessa. (*Uusitalo 1986b*.)

Elämäntavan muutoksen analysoinnille voidaan edeltä löytää jotain oleellisia perusjuonteita. Keskeisin apuväline lienee sukupolvien tarkastelu. Niille ikäänkuin 'kypsyy' habitus erilaisissa yhteiskunnallisissa oloissa ja ne saavat erilaiset bourdieulaiset pääomat erilaisilla kentillä toimimiseen. Ajan myötä eri sukupolvien asemat yhteiskunnassa muuttuvat ja sitä kautta tapahtuu jatkuvaa muutosta, vaikka habitukset olisivat suhteellisen pysyviä. Toiseksi jos elämäntapaa pidetään elämänstrategiana, sisältää se ajatuksen, että eri ympäristöissä reagoidaan eri tavoin. Ympäristöt ovat Suomessa muuttuneet tunnetusti hyvin nopeasti. Tästä näkökulmasta kulutus lienee elämänalueista se, joka muuttuu kaikkein no-

peimmin. Pelkästään hyödykevalikoiman kasvu ja muutos ovat nopeita ja pakottavat yksilöt ja kotitaloudet jatkuvasti sopeuttamaan elämän- tai kulutusstrategioitaan.

Tämän työn tarkoituksena on selvittää, miten paljon suomalaiset kotitaloudet käyttävät tulevaisuudessa energiaa. Silloin on luontevinta ottaa lähtökohdaksi rakenteelliset tarkastelut, koska rakenteiden muutoksia voidaan ennakoida kohtuullisella luotettavuudella. Kuluttaminen nähdään kaikkialle yhteiskuntaan tunkeutuneeksi syvärakenteeksi, lähes myyttiseksi toiminnan perusverkoksi, josta kukaan ei voi jäädä sivuun. Kuluttaminen on suomalaisessa yhteiskunnassa noussut jopa keskeiseksi poliittisen argumentaation välineeksi. Liian vähäisestä kuluttamisesta on tullut työllistymisen este. Viimeistään tällä viime vuosien poliittisen keskustelun tasolla 'kulutustyön' käsite on saanut aidon yhteiskunnallisen todennuksensa. Nyt kunnon kansalaisten ja kotitalouksien tulisi kuluttaa, jotta talous alkaisi pyöriä. Lähimenneisyyttäkin koskeva tulkinta oli kulutuspainotteinen – vietettiin kulutusjuhlaa (toisten rahoilla). Nyt kotitalouksien pitäisi osata kuluttaa ilmeisesti kotimaisia palveluja ostaen, mutta ei juhlien.

Seuraavassa luvussa tarkastellaan aluksi, kuinka kotitalouksien energiankulutusta on mallinnettu ja analysoitu eri tyyppisissä tutkimuksissa, sen jälkeen esitellään laadittu elämäntapa- ja energiankulutusmalli, joka hyödyntää sekä tätä teoreettista osaa että muiden mallien lähtökohtia.

Kotitalouksien energiankulutus- tutkimuksen esittelyä

Tässä jaksossa esitellään joitakin kotitalouksien energiankulutusta koskevia mallintamiskäsitteitä ja tutkimusten tuloksia. Asumisenergian kulutusta koskevia tutkimuksia on tehty runsaasti. Liikkumisenergian kulutusta on analysoitu vähemmän ja välillistä energiankulutusta vieläkin niukemmin. Energia-asenteita koskevia malleja on taas runsaasti, mutta niitä ei käsitellä tässä työssä, koska tavoitteena on selvittää ensisijaisesti sosio-demografisten ja muiden rakennetekijöiden yhteyttä kotitalouksien energiankulutukseen eri toimintasektoreilla. Aluksi tarkastellaan, miten kotitalouksia on käytetty energiaa koskevissa ennuste- tai skenaariomalleissa. Seuraavaksi tarkastellaan mm. elämäntapanäkökulmaa käyttäneitä tutkimuksia. Lopuksi esitellään tarkemmin kahta ruotsalaista tutkimusta, joiden peruslähtökohdat ovat lähellä tätä tutkimusta, joskin niiden kohteena on välitön asumisenergian käyttö. Energian kulutustutkimusta on esitelty useissa tutki-

muksissa hieman eri näkökulmista (*Tanskanen 1984, Nurme-
la ym. 1988, Uutela – Anttila 1988, Broadman ym. 1995, ECE-
EE 1995*), joten niitä on käsitelty rajatusti vain tämän tutki-
muksen viitekehyksen jäsentämistä auttavasta näkökul-
masta.

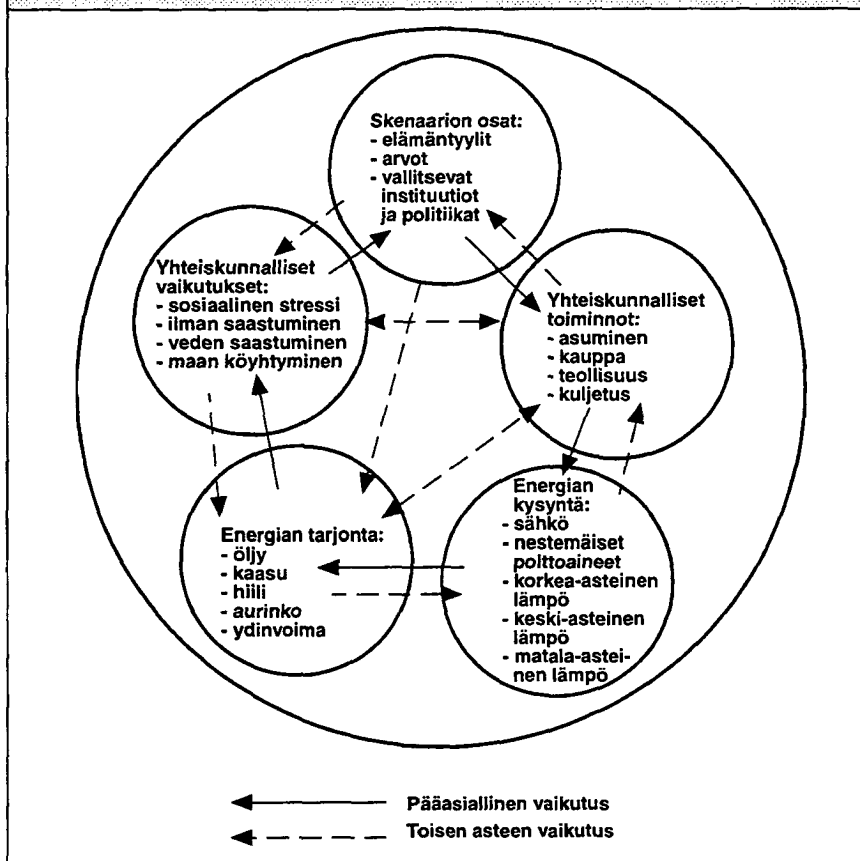
Skenaariomalli

Hyvä esimerkki kotitalouksien käytöstä energian kulutusen-
nusteiden laadinnassa on *Carlsonin ja Hamran ja Schwartzin*
tekemä skenaariotutkimus Kalifornian energiankulutuksesta
– *Energy Futures, Human Values and Lifestyles, A New Look
at the Energy Crisis (1982)*. Siinä on hahmotettu monipuoli-
sesti Kalifornian tulevaa energiankulutusta. Energiankulu-
tuksen keskeisenä määrittäjänä pidetään nimenomaan koti-
talouksien kulutusta, jonka vaikutuksia arvioidaan sekä
välittömän että välillisen energiankulutuksen osalta. Seuraa-
vassa kuviossa on esitetty skenaarion laadinnassa käytetyt
elementit.

Skenaarioiden lähtökohtana ovat elämäntyyli, arvot sekä
valtainstituutiot ja politiikka. Niistä edetään sosiaalsiin toi-
mintoihin (eli eräänlaisten lopputuotteiden kysyntään), joista
edelleen johdetaan eri energialaatuja kysyntä. Viime mainit-
tujen jako sähköön, nestemäiseen polttoaineeseen ja eri as-
teisiin lämpötilatarpeisiin on hyödyllinen, joskin muualla vä-
hän käytetty. Se antaa tarjontapuolella suuremman pelivaran
eri energialajien tai primäärienergiamuotojen suhteen ja sopii
muutenkin skenaariotarkasteluun paremmin kuin kysynnän
määrittely suoraan eri energialajeiksi. Skenaarion elementtei-
hin on otettu mukaan energian tuotannosta (=tarjonnasta)
seuraavat sosiaaliset vaikutukset ja niiden heijastuminen
skenaarion pääteemoihin; elämäntyyliin, arvoihin sekä val-
tarakenteisiin ja politiikkaan (*Carlson ym. 1982, 15*).

Skenaariot on hahmoteltu kuuden eri elämäntavan tai
-tyylin avulla. Näitä on käytetty poikkeuksellisen mielenkiin-
toisesti, sillä skenaariovaihtoehdot rakentuvat näiden kuuden
elämäntyylin erilaisiin prosenttiosuuksiin eri skenaariovaih-
toehdoissa. Eli jo olettamuksissa hyväksytään se, että on eri
lailla käyttäytyviä ihmisryhmiä.

Kuvio 3.3. Kalifornian skenaarion vaikutusten malli.



Lähde: Carlson ym. 1982, 15.

Käytetyt kuusi elämäntyyliä voi kuvata seuraavasti:

- 1 Perinteinen yksinkertainen elämäntyyli: maanviljelijät ja muut maalla säästäväisesti elävät, alaiset kulutusmenot ja yhteisöllistä elämää.
- 2 Maalla asuvat asiantuntijat ja ammattimiehet: korkea elämänlaatu ja korkea teknologia, korkeat kulutusmenot, koti maalla ja kaupungissa kakkosasunto.
- 3 Liike-elämässä toimivat: pitkät viikonloppuvapaat, asuvat sekä maalla että kaupungissa, korkeat kulutusmenot, tavallisesti kaksi kotia tai koti ja huvila.
- 4 Klassinen kaupunki/lähiö elämäntyyli: keskinkertaiset kulutusmenot, vallitseva elämäntyyli tällä hetkellä.
- 5 Alhaisin tuloryhmä: asuu kaupungeissa, alhainen tai keskitason kulutus, eilisen elämäntyyli.
- 6 Eläkeläiset ja opiskelijat: pääasiallisesti kaupungeissa, alhainen tai keskimääräinen kulutus, kulutustaso vaihtelee.

Carlsonin ym. käyttämät tyypit ovat selvästi olemukseltaan amerikkalaiseen yhteiskuntaan kuuluvia, jotka eivät ole suo-

raan sovitettavissa Suomeen. Tosin on huomattava, että heidän tutkimuksensa on tehty 1980-luvun alussa. Liisa Uusitalon edellä kuvatut kolme kulutusulottuvuutta ovat kyllä aika lähellä tätä tarkastelutapaa. Lähiöelämästä Suomessa on olemassa *Kortteisen* mainio tutkimus (1982), jossa tutkimusasetelmasta johtuen energiankulutuksella ei ollut mitään sijaan. Perinteisten maanviljelijätalouksien määrä on vähentynyt meillä hyvin pieneksi ja on edelleen nopeasti supistumassa marginaaliseksi ryhmäksi. Maalla asuvien ja kaupungissa työssä käyvien ryhmä lienee kohtuullisen kokoinen, mutta energiakulutuksen osalta se tuskin oleellisesti poikkeaa muista omakotitaloissa asuvista auton omistavista talouksista. Suomessa tällaisen ryhmän tulotaso ei liene kovin korkea. Kolmatta tyyppiryhmää Suomessa ei liene kuin nimeksi. Neljännen ryhmän Suomessa tavoittaisi parhaiten talotyyppiluokittelun kautta kerrostaloissa asuviksi perheiksi. Viides ryhmä vertautuisi Suomessa pitkälti kuudennen ryhmän kanssa, niiden välillä tuskin on kovin suuria energiankulutuseroja.

"Tietoja suomalaisten energiamielipiteistä ja energiankäytöstä" raportissa on yritetty selvittää vähän samoja ulottuvuuksia kuin amerikkalaisessa tutkimuksessa. Sen mukaan esim. liikkumisen suhteen ei näytä maalla ja kaupungissa asuvien samassa perhevaiheessa olevien välillä olevan suuria eroja. Vuosia 1981 ja 1990 koskevan tyyppitalous vertailun perusteella voi tehdä sen johtopäätöksen, että aiemmin selvästi keskiarvoa vähemmän energiaa kuluttavat tyyppitaloudet kuluttavat sitä vuonna 1990 vielä vähemmän kuin vuonna 1981 ja jo silloin paljon käyttäneet ovat entisestään lisänneet energiakertymänsä sekä absoluuttisesti että suhteellisesti. Kulutuksen molemmat ääripäät löytyvät Helsingistä; sekä vähiten kuluttavat autottomat eläkeläiset että eniten kuluttavat neljän hengen taloudet, joissa on teini- tai aikuisikäisiä lapsia. (*Nurmela 1990, 46–49 ja Nurmela 1993, 33.*)

Carlsonin ym. käyttämien elämäntyyli-ryhmien suhteelliset osuudet vaihtelevat skenaarioissa sen mukaan, onko kyseessä nykyisen kehityksen pohjalle rakentuva trendimäinen kulutuksen kasvuun perustuva vaihtoehto vai pienemmälle materiaaliselle kulutukselle perustuva yksinkertaista elämäntyyliä (voluntary simplicity) korostava skenaario. Elämäntyyli-ryhmien erilaisiin jakautumiin perustuvat yhteiskunnalliset skenaariovaihtoehdot välittyvät energian kulutusmalliin kolmea kautta:

- 1 energiankulutukseen vaikuttavien tekijöiden kasvulukuina
- 2 teknologisina säästöinnovaatioina, jotka parantavat energiatehokkuutta
- 3 kulutuksen kyllästymisenä eri sektoreilla.

Näistä erityisesti kulutuksen kyllästyminen eli saturaatio on oleellinen asia energiankulutusta laskettaessa. Siinä on kolme eri osatekijää:

- 1 Luonnollinen saturaatio eli autojen yms. määrä saavuttaa jossain vaiheessa kotitalouskohtaisen maksiminsa.
- 2 Kun tulotaso nousee, ostetaan kalliimpia tuotteita, joihin sitoutunut energiamäärä ei kuitenkaan nouse lineaarisesti hinnan myötä.
- 3 Mitä laadukkaampia tuotteet ovat, sitä kestävämpiä ne ovat ja sitä harvemmin niitä vaihdetaan.

Skenaariovaihtoehtojen energiankulutuksen erot tulivat varsin suuriksi. Trendiskenaariossa kulutus kasvoi 2,8 kertaiseksi vuodesta 1975 vuoteen 2050 ja pienemmän materiaallisen kulutuksen vaihtoehdossa kulutus olisi vain 20 % korkeampi vuonna 2050.

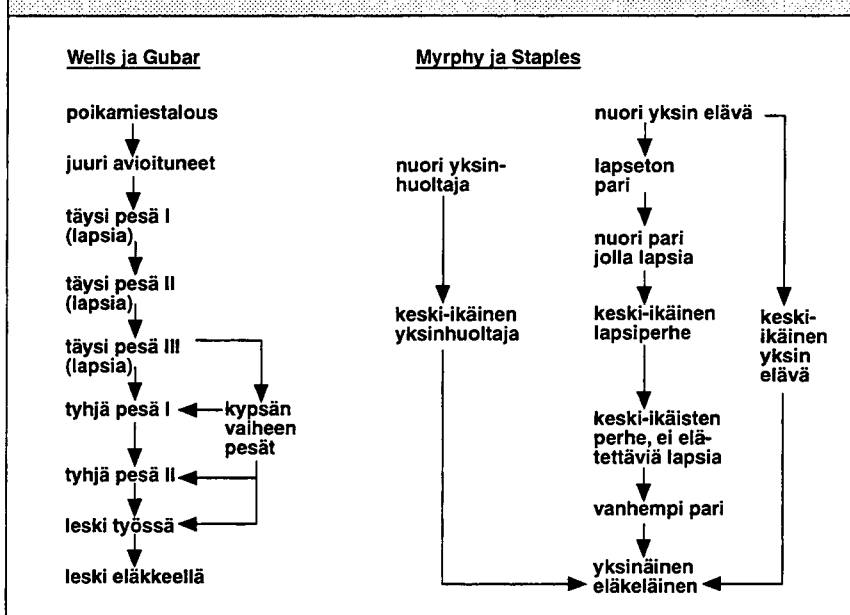
Oleellinen asia Kalifornian energiaskenaariossa on se, että energiakulutus on laskettu lähtien eri elämäntyyli- tai kotitalousryhmistä ja että kulutuksen kasvuun vaikuttavat myös eri tuotteiden hankintaan liittyvät saturaatio- tai kyllästymisilmiöt. Samaan tapaan voisi Suomestakin tutkimuksen avulla etsiä kotitalousryhmiä, joita käyttäen olisi mahdollista laskea energian kulutusarvioita erilaisten elämäntyylien suhteellisten osuuksien skenaariovaihtoehdoille.

Perhevaihe ja energiankulutus

Tässä jaksossa käsitellään elämäntapaa sivuavan perhevaiheen merkitystä energiankulutukselle. Perheen elinkaari on eräänlainen ajassa etenevä kehyskertomus, johon meistä lähes jokainen osallistuu ainakin lapsuudessaan ja huomattava osa aikuistuttuaan myös vanhempina. On todennäköistä, että nämä kokemukset myös yhtenäistävät toimintaa ja käyttäytymistä eri elämänvaiheissa. Tätä toimintaa 'vakioistavaa' osaa voisi kutsua elämänmuodoksi.

Tutkimuksissa käytetyt kotitalouden elinvaiheen luokitte-
lut ovat melko samantapaisia kuin Suomen kotitaloustiedus-
telussakin käytetyt. Seuraavassa asetelmassa on kaksi ame-
rikkalaista luokitusta, joista *Wells - Gubar* on 1960-luvulta ja
Murphy - Staples 1970-luvun lopulta.

Kuvio 3.4 Perheen elinkaaren kuvauksia.



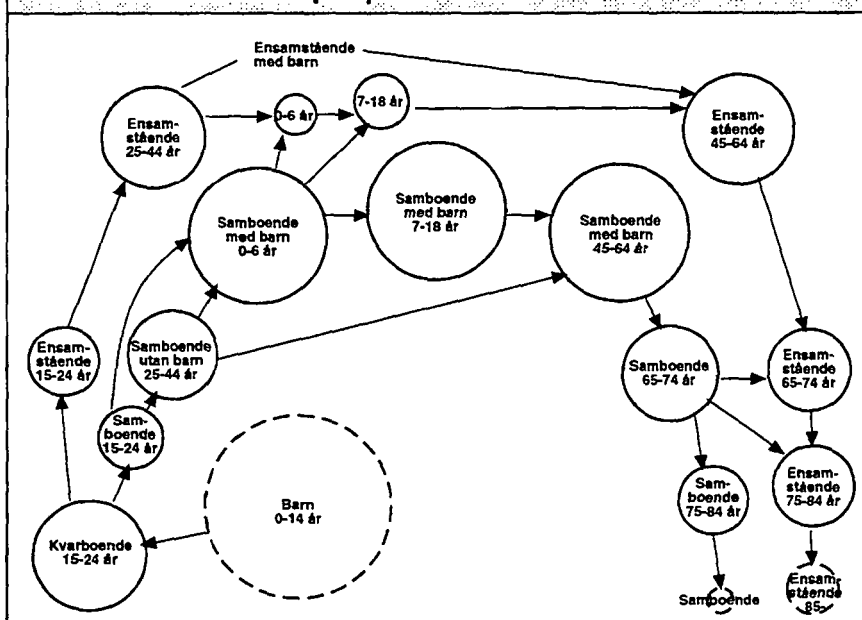
Lähde: Frintzsche 1981, 229.

Amerikkalaisten tutkimusten energiankulutuksen mittarina on energiahyödykkeiden ostamiseen käytetty rahamäärä. Se on tietenkin hyvin karkea energiankulutuksen mittari. Lisäksi taustamuuttujia on vähän. Tästä kaikesta seuraa, että tutkimukset ovat lähinnä kuvailevia. Ihmetellä sopiikin, että mittarin karkeudesta huolimatta on elinvaiheiden välille saatu selviä energian kulutuseroja. (Katso Nurmela 1989 liite 1.) Se, että tulokset poikkeavat jonkin verran toisistaan ei ole yllättävää ottaen huomioon mm. mittaustason karkeuden. Pää-tulos on se, että ns. kypsässä elinvaiheessa olevat perheet kuluttavat eniten energiaa eli ostavat eniten energiatuotteita välittömään käyttöönsä.

Toiseksi Freyn ja La Bayn mukaan lämmitysenergian kohdalla ei ole keski-ikäisten ryhmien kohdalla sellaista huippua kuin energian kokonaisostojen tai liikkumismenojen kohdalla. Näiden tutkimusten perusteella arvioituna on empiirisessä osassa perusteltua käyttää elinvaiheluokitusta energian kulu-tuskohteiden analyysissä.

Elinkaari on sinänsä yksinkertaisen ajattelumalli, mutta jos katsoo millaisia prosesseja siihen liittyy, niin huomaa, että itse asiassa perheiden tai kotitalouksien rakenne on jatkuvan muutoksen tilassa suurimman osan sen kestosta, täynnä liit-tymisiä ja irtautumisia (kuvio 3.5.).

Kuvio 3.5. Elämänvaiheperspektiivit.



Pilarna illustrerar exempel på vanliga förflyttningar mellan olika grupperna även andra är möjliga. Cirklarna är proportionella mot antalet individer i gruppen.

Lähde: Vilhelmson 1988, 21.

Omaehtoinen yksinkertainen elämäntyyli

Leonard-Bartonin artikkelissa *Voluntary Simplicity Lifestyles and Energy Conversation* (1981) on kuvattu mielenkiintoisesti, omaehtoista yksinkertaista elämäntyyliä muutamilla muuttujilla. Leonard-Barton määrittelee omaehtoista yksinkertaista elämäntapaa (=voluntary simplicity) toteuttaviksi sellaiset kotitaloudet, jotka tietoisesti maksimoivat omaa suoraan kontrolloiaan päivittäisiin toimintoihin ja minimoivat kulutustaan ja riippuvuuttaan ulkopuolisista tahoista. Hän korostaa, että tämän valinnan tulee olla vapaaehtoista. Taloudellisista rajoitteista johtuvaa spartalaista yksinkertaista elämäntapaa ei voida pitää omaehtoisena yksinkertaisena elämänä. Arvioiden mukaan Amerikassa saattaa olla neljä - viisi miljoonaa ihmistä, jotka viettävät "whole-hearted life of voluntary simplicity". Seuraavassa faktoroinnin tulosta kuvaavassa taulukossa ovat sekä Leonard-Bartonin käyttämät muuttujat että syntyneet omaehtoista yksinkertaista elämäntyyliä kuvaavat ulottuvuudet (faktorit). (Leonard-Barton 1981, 244.)

Taulukko 3.1. Omaehtoisen yksinkertaisen elämäntyylin muuttujien lataukset rotatoidun matriisin eri faktoreilla.

Muuttujat	Faktorit					
	Pyö- räily	Tee-se- itse palvelut	Raaka- aineiden kierrätys	Tavaroi- den kierrätys	Tee-se- itse tavarat	Luon- non- suojelu
Pyöräilee kunnon vuoksi	.667					
Pyöräilee työmatkoilla	.456					
Pyöräilee asiointimatkoilla	.873					
Vaihtaa auton öljyt		.626				
Hankkii ohjeita oman taidon lisäämiseksi		.532				
Tavaroiden ja palvelusten vaihto		.328				
Kasvattaa vihanneksia						.344
Palauttaa paperia			.575			
Palauttaa lasia			.503			.337
Palauttaa tölkkejä			.654			
Ostaa käytettyjä vaatteita				.734		
Ostaa varastomyymälöistä				.556		
Tekee lahjoja					.621	
Tekee vaatteita / huonekaluja					.690	
Tekee lihattomia aterioita						.311
Kompostoi itse						.339
Toimii ekologisissa järjestöissä						.424
Kuuluu asuin- / työyhteisöön						

Huom. Selvyyden vuoksi alle .30 latauksia ei ole merkitty taulukkoon. Yhteisöön kuuluminen ei latautunut millään faktorilla.

Leonard-Barton'n mukaan omaehtoinen yksinkertaisuus on yhteydessä hyvään koulutukseen ja nuoruuteen, mutta ei tuloihin. Omaehtoisen yksinkertaisen elämäntyylin ihmiset voidaan jakaa kolmeen eri ryhmään:

- 1 "Säästäväisiin", jotka ovat jo lapsuudessaan omaksuneet voimakkaan tuhailun vastaisen asenteen.
- 2 "Ristiretkeläiset", joilla voimakas vastuuntunne liittyy säästeliäisyyteen. He katsovat olevansa esimerkkinä muille ihmisille.
- 3 "Myötäilijät" ovat ihmisiä, jotka ovat omaksuneet omaehtoisen yksinkertaisuuden epämääräisemmistä syistä. He eivät välttämättä käytä kirpputoreja, mutta palauttavat pulloja ja paperia, vähentävät lihan kulutusta jne. (*Leonard-Barton 1981,248.*)

Oleellista on se, että omaehtoista yksinkertaista elämäntapaa kuvaavan indeksin voimakkuus "ennustaa" säästävien laitteiden ostoja ja ostoaikkeitä paremmin kuin erilaiset asenteet, käyttäytyminen ja sosio-demografiset tekijät. (*Leonard-Barton 1981.*)

Tämän tutkimuksen aineisto ei anna mahdollisuuksia tällaisen omaehtoisen yksinkertaisen elämäntyylin tutkimiseen, mutta Leonard-Bartonin tutkimusta voi käyttää tulkinta-apuna ja sitä kannattaisi soveltaa myös Suomeen, sillä siinä on onnistuneesti löydetty toimintojen tasolta energiankulutukseenkin vaikuttavia asenteisiin sidoksissa olevia tekijöitä.

Muita elämäntavan näkökulmaa käyttäviä energiatutkimuksia

Eric Monnier on käyttänyt Ranskassa elämäntavan kehikkoa artikkelissaan – "Energy inputs and household behaviour in France" (1983), jossa otetaan huomioon myös energian välillinen kulutus. Hän toteaa modernin elämäntyylin olevan yleistymässä. Kestokulutustavaroiden määrän kasvu kulkee käsi-kädessä arkiaskareiden vähenemisen kanssa. Kotitalouden laitekanta voi vaihdella 1:3 samanlaisessa perheen elinvaiheessa. Erot johtuvat Monnierin mukaan vaimon työssäkäynnistä, tuloista ja koulutuksesta.

Monnierin tulosten mukaan kotitalouksien sosiaalinen alkuperä on oleellinen vedenjakaja energiankulutuksen suhteen. Maaseutu ja keskiluokkainen alkuperä liittyvät traditio-naalisten arvojen kautta energian säästävään ja tehokkaaseen käyttöön sekä välillisen energiankulutuksen kasvuun kestokulutushyödykkeiden muodossa. Sosiaalisessa nousussa mukana olevat modernit taloudet käyttävät uusia tuotteita (esim. pakasteet) ja myös kestokulutushyödykkeitä. Nämä ihmiset ovat suurimpia sekä välillisen että välittömän energian kuluttajia. Monnierin artikkelin perusteella voi päätellä, että kotitalouksien taustaominaisuuksia ja kulutusta yhdistämällä voisi muodostaa energiankulutuksen suhteen toisistaan selvästi poikkeavia kotitalousryhmiä. (*Monnier 1983, 201–204.*) (*Vrt. Toivonen 1994.*)

Myös niistä tutkimuksista, jotka liittyvät energian käytön kotitalouden päätöksentekomalliin, on hyötyä empiirisen osan tulkinnoille. *Gladhart – Roosa* ovat artikkelissaan "Family Lifestyle and Energy Consumption: An Energy Adaption Model" (1982) keskittyneet nimenomaan analysoimaan, miten asu-misenergian kulutus (lämmityksen osuus) tulee mukaan kotitalouden päätöksentekoon. He toteavat, että menestyksellinen pitkän tähtäimen energiapolitiikka edellyttää, että selvästi erotetaan energiankulutus elämäntyylin valinnasta. Perhe on heidän mukaansa sosiaalinen yksikkö, joka käyttää energiaa säilyäkseen ja kasvaakseen. (*Gladhart – Roosa 1982, 207.*)

Heidän mallinsa lähtökohtana on, että yksilön katsotaan arvioivan viihtyvyyttään, kustannuksiaan ja laitteiden käyttöstä koko ajan vertaamalla vallitsevaa tilaa omiin, perheen ja kulttuurin normeihin. Sopeutumiseen sisältyy muutoksia fyysisissä ja inhimillisissä resursseissa sekä käyttäytymisessä. Tämä viihtyvyyden arviointiprosessi jatkuu kunnes viihtyvyyskuilu on poistunut tai perheen mahdollisuudet on käytetty loppuun. (*Gladhart – Roosa 1982, 210.*)

Gladhart – Roosin malli on siis prosessimalli, joka koostuu viidestä osasta: **a.** miellyttävyyden arvionti, **b.** budjetin arvionti, **c.** energian arvionti, **d.** sopeutumisprosessit ja **e.** energian säästön omaksuminen. Kotitalouksien energian käyttöä arvioitaessa on hyvä pitää mielessä, että todellinen energiankulutus muodostuu jatkuvan päätöksenteko- ja toimintaprosessin myötä, vaikkakin sitä rajoittavat monet kotitalouden rakenteeseen ja toimintaympäristöön liittyvät seikat.

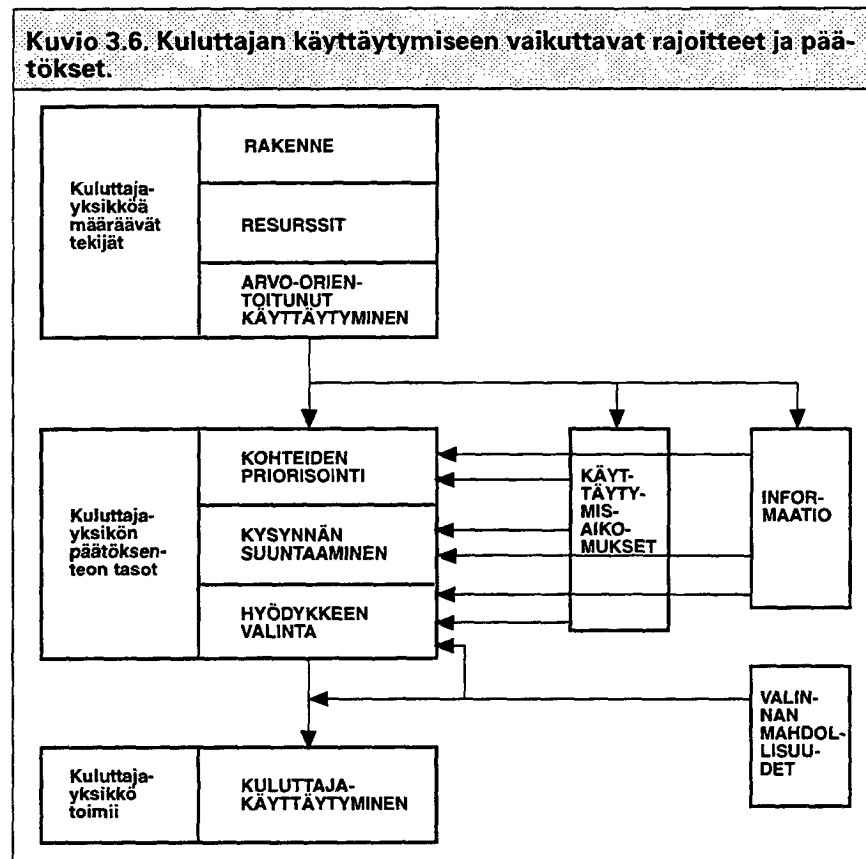
Toinen kotitalouden päätöksentekoon liittyvä malli, joka on kiinnostava tulokinnan kannalta, on *Parkin* artikkelissa "Joint Decisions in Home Purchasing: A Muddling-Through Process". Sen mukaan kotitaloudessa joudutaan koko ajan 'räpiköimään' mm. taloudellisten rajoitteiden lisäksi sen eri jäsenten toiveiden ristiriidassa. Lisäksi siinä on tärkeä näkökulma toisensa poissulkevien päätösten vaikutuksista seuraaviin valintoihin (*Park 1982*). Tämän tyyppinen lähestymistapa soveltuisi esim. henkilöauton käytön perusteiden tutkimiseen.

Yhteenvedo kuluttajakäyttäytymisen vaikutuksesta energiankulutukseen on esitetty Eero Tanskasen laatimassa "Kuluttajakäyttäytymisen vaikutus energiankulutukseen, pelkistetty malli" (*Nurmela – Tanskanen 1984, 40*), jossa on liitetty kuluttajakäyttäytymisen taustatekijät ja hyödykkeiden hankinta, niiden käyttö ja ylläpito sekä kuluttajakäyttäytymiseen vaikuttavat keinot samaan kuvioon yhdessä energiankulutuksen kanssa. Seuraavat tapoja ja arkirutiineja esittelevät tutkimusasetelmat jäsentävät ja konkretisoivat edellisiä tarkasteluja.

Sosiaaliset päämäärät, päätöksenteko ja energiankulutus Ruotsissa on tehty tutkimuksia, joissa kiinnostuksen kohteena on kotitalouksien arkirutiinien (sosiaalisten tapojen) vaikutus erityisesti asumisenergian kulutukseen. Tätä tutkimusta läheltä siivuava on *Christer Palmborgin* tutkimuksen "Social habits and Energy Consumer Behavior in Single-Family Homes" teoreettinen lähtökohta.

Tutkimuksensa johdannossa Palmborg toteaa, että energian käyttöön vaikuttavat sosiaaliset tavat ovat hyvin vakaita kuten myös sosioekonomiset muuttujat, jotka vaikuttavat suuresti näihin tapoihin. Palmborgin mukaan on sosiologien tehtävä selvittää nämä riippuvuudet, koska energiankulutuksen vaihteluun vaikuttavat tavat ovat osa sosiaalista käyttäytymistä, johon harjaannutaan ja opitaan kotitalouden jäsenten vuorovaikutuksessa. Se taas riippuu mm. perheen elinvaiheesta, taloudellisesta tilanteesta ja sen jäsenten harrastuk-

sista. (Palmborg 1986,10) Palmborg tarkastelee kotitalouden energiankulutusta sen omista sosiaalisista tavoitteista käsin. Kotitaloudet käyttävät energiaa pyrkiessään sosiaalisiin päämääriin. Kulutuskäyttäytymisen kustannusten uskotaan tasapainottuvan sosiaalisilla eduilla ja kuluttamisesta saaduilla käytännön hyödyillä. Kuluttajakäyttäytymiseen vaikuttavat taustalla mm. sosiaaliset palkinnot, joita saamme tavaroiden ja palvelusten kulutuksen kautta. (Palmborg 1986 , 16-17.)



Lähde: Palmborg 1986.

Palmborg olettaa, että kuluttajayksikkö on subjektiivisesti rationaalinen käyttäytymisessään eli se yrittää toimia niin hyvin kuin mahdollista ja tehdä vallitsevissa olosuhteissa niin hyviä päätöksiä kuin mahdollista, ennenkuin ryhtyy kuluttamaan. Lisäksi Palmborg korostaa eri tyyppisten rajoitusten merkitystä kuluttamiselle.

Tällaisia rajoitteita ovat:

- 1 kuluttajayksikön rakenne
- 2 resurssit
- 3 arvo-orientoitunut käyttäytyminen
- 4 saatu informaatio
- 5 valinnan mahdollisuudet
- 6 kuluttamiseen vaikuttavat käyttäytymisaikomukset
(*Palmborg 1986, 20*).

Näistä kolme ensimmäistä on määriteltävissä yleisiksi rajoitteiksi siinä mielessä, että ne ovat mukana kaikissa kuluttajakäyttäytymistilanteissa. Kolme jälkimmäistä ovat puolestaan erityisiä rajoitteita riippuen kustakin erityisestä kuluttajakäyttäytymistilanteesta. Kuvion 3.6. mallissa on esitetty sekä nämä rajoitteet että kulutusyksikön päätöksenteon osatekijät. Nämä yhdessä muodostavat mallissa kuluttajakäyttäytymiseen vaikuttavat tekijät.

Rakenteen (structure) Palmborg määrittelee niiksi tekijöiksi, jotka kuvaavat kuluttajayksikön sosio-demografista rakennetta. Resurssit (resources) sisältävät taloudelliset, tietoa ja aikaa koskevat voimavarat tai toiminnalliset edellytykset. Kolmannen yleisen rajoitteen Palmborg kuvaa kulutusyksikön odotusten avulla arvo-orientoituneeksi käyttäytymiseksi (value-oriented behavior). Tällaisesta esimerkkeinä hän mainitsee mm. ryhmä- ja perheorientoituneen käyttäytymisen. Näiden yleisten rajoitteiden tutkiminen on kuluttajakäyttäytymisen yhteydessä tärkeää. (*Palmborg 1986, 21–22.*)

Palmborgin malli korostaa rajoitteiden ohella kuluttajayksikön päätöksenteon keskeistä asemaa lopullisen kuluttajakäyttäytymisen määrittäjänä. Paitsi edellä mainittuja yleisiä rajoitteita vaikuttaa päätöksentekoon hänen mallissaan myös kuluttajayksikön todelliset valinnan mahdollisuudet lyhyellä aikavälillä, sen käyttäytymisaikomukset ja saatu informaatio.

Päätöksentekovaiheessa tehdään Palmborgin mukaan kolmen eri tason valintoja: Ensinnäkin priorisoidaan jotakin kuluttamisen aluetta esimerkiksi asumista suhteessa muuhun kulutukseen vaikkapa ruokaan ja autoiluun. Toiseksi priorisoidun kulutussektorin sisällä kulutusyksikkö kohdistaa kysyntänsä tietyn tyyppisiin asioihin. Joku arvostaa kaunista asuinpaikkaa enemmän kuin talon energiatehokkuutta. Kolmanneksi päätökset koskevat eri merkkisten tuotteiden valintaa saman kulutushyödykeryhmän sisällä, esim. valintaa eri pesukoneiden välillä. (*Palmborg 1986, 23–24.*)

Samassa sosiaalisessa tilanteessa ja samojen rajoitusten puitteissa kuluttajayksiköt joutuvat samanlaisiin päätöksentekotilanteisiin. Tämä merkitsee sitä, että esimerkiksi elinvai-

heen, ikärakenteen, koulutuksen mukaan samanlaisten kulusyksiköiden käyttäytymisen mallit ja kulutus ovat samankaltaisia, koska ne hankkivat samanlaista tietoa, ovat tekemisissä keskenään ja priorisoivat samoja asioita päätöksenteossa. Tämä kaikki yhdessä johtaa yhtenäiseen kulutuskäyttäytymiseen. (Palmborg 1986, 25.) Tässä Palmborgin tulokinnassa tulee hyvin esiin Roosin ajatus arjen pakkojen suuresta vaikutuksesta. Se puhuu hyvin selvästi rakenteiden muutosanalyyksien ja sukupolvitarkastelujen puolesta.

Palmborgin tutkimus keskittyy empiirisessä osassa asumisenergian tutkimiseen. Mitattava energiasuure on kohteena olleiden toistensa kaltaisten sähkölämmitteisten omakotitalojen vuotuiset kWh:t. Niiden määrän oletetaan vaihtelevan talojen välillä. Johtuen valitusta sisälämpötilasta, ilmastoinnista ja veden käytöstä. Sen sijaan rakenteiden läpi tapahtuvan johtumisen oletetaan olevan samanlaista, kaikissa taloissa, koska ne olivat samojen rakennusmiesten yhtä aikaa rakentamia.

Selittävinä taustamuuttujina Palmborg käyttää mm. asunnon ja kotitalouden kokoa, käytettävissä olevia tuloja, kotona oleskelun aikaa, koulutusta, toimintojen suuntautumisen ja priorisoinnin mittareita, saadun informaation määrää, tietämystä energia-asioista sekä kuluttamista ja energian säästöä koskevia asennemittareita.

Palmborgin tulosten mukaan tutkittujen sähkölämmitteisissä pientaloissa asuvien kotitalouksien vuotuinen sähköenergian kulutus vaihteli 15 000 ja 30 000 kWh:n välillä. Varianssi aiheutui pääasiassa sosiaalisten tapojen eroista kotitalouksien välillä. Palmborg toteaa, että on mahdollista muuttaa kotitalouksien käyttäytymistapoja energian säästämiseksi, mutta toiminta, jolla energian kysyntää aiheuttaviin toimintoihin vaikutetaan, ei saa vaikuttaa kotitalouden hyvinvointiin. (Palmborg 1986, 93–94.)

Regressiotarkastelujen jälkeen Palmborg esittää seuraavan yhteenvedon tuloksistaan. Kotonaolo näyttää vaikuttavan suoraan ja käytettävissä olevat tulot välillisesti asumisenergiaan vaikuttavaan kulutuskäyttäytymiseen. Asumisen keskeinen merkitys elämässä ja asenteet energiankulutukseen vaikuttavat energiaa koskevaan kulutuskäyttäytymiseen. (Palmborg 1986, 90.)

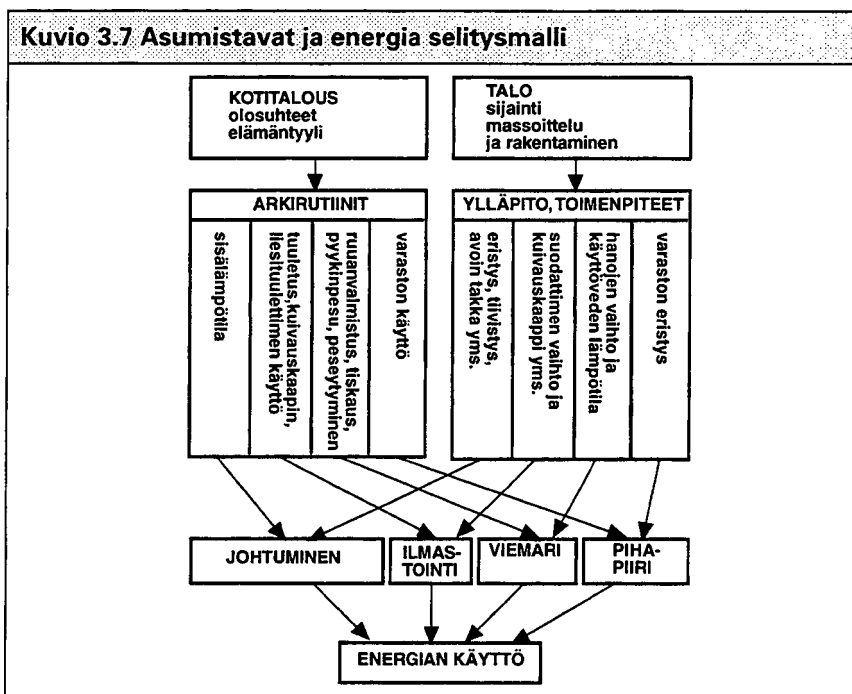
Yksittäisen kotitalouden energiankulutukseen vaikuttavan käyttäytymisen stabiilisuus vuodesta toiseen osoittaa tapojen ja niiden tausta-arvojen olevan syvälle juurtuneita. Tulosten mukaan miehen ja lasten kotonaolo, mutta ei vaimon, vaikuttavat kotitalouden energiaan liittyvään kulutuskäyttäytymiseen. Nainen edustaa rutiineja ja mies taas vaihtelua

kotitalouksien energiankulutuksen suhteen. Yhtenä tärkeänä esteenä energiansäästölle Palmborg näkee sen, että kotitaloudet eivät tiedä, mitkä tavat (ja miten) vaikuttavat energiankulutukseen. Kysymys olisi siis ensi sijassa energiatietoisuudesta eikä taloudellisesta motiivista (*Palmborg 1986, 95–96*). (Katso myös *Palmborg 1995*.)

Palmborgin perusteellinen tutkimus tarjoaa monia hyödyllisiä lähtökohtia sekä mallin ja muuttujien että analyysien osalta, vaikka itse tutkimuskohde (=välitön asumisenergia) on suppeampi kuin tämän työn kohde.

Arkipäivän rutiinit ja energia

Ruotsalainen *Louise Gaunt* on tutkinut arkipäivän rutiinien merkitystä energiankäytölle yhtenäisellä sähkölämmitteisellä pientaloalueella. (Katso tapojen, tottumusten ja tradition käsiteanalyysia *Ilmonen 1993, 229–240*.) Seuraavassa kuviossa on Gauntin malli asumistavoista ja energiasta.



Gauntin tutkimuksen mallissa keskeisellä sijalla kulutuksen vaihtelua aiheuttavina tekijöinä ovat asumistavat tai arkipäivän rutiinit, joihin vaikuttavat kotitalouden olosuhteet ja elämäntyyli (*Gaunt 1985, 40*). Gaunt tarkoittaa elämäntyyllillä kotitalouden intressien ja toimintojen kokonaisuutta, jonka taustalla ovat sellaiset tekijät kuin kotitalouden koko, rakenne, kotonaolo, sosio-ekonominen asema, sairaudet, vammai-

suus jne. Nämä tekijät eivät vaikuta suoraan energian käyttöön (vaikka löydettäisiinkin tilastollinen yhteys), vaan asu-
mistapojen kautta. (Gaunt 1985, 31.)

Gauntin malli on keskittynyt tutkimaan arkipäivän toimintojen yhteyksiä asumisenergiaan, kun taas Palmborgin mallissa kuluttajakäyttäytyminen oli määritelty yleisemmin. Gauntin tutkimuksen mukaan kotitalouden koon vakioimisen jälkeen arkipäivän rutiinien vaihtelu eri kotitalouksien välillä säilyy lähes muuttumattomana. Vähän energiaa käyttävät taloudet ovat pieniä ja niissä on pieniä lapsia. Heillä on myös alhaisempi lämpötila sekä asunnossa että varastossa. He myös tuulettavat keskimääräistä vähemmän ja käyttävät henkeä kohden vähemmän vettä johtuen vähäisemmästä suihkun käytöstä. (Gaunt 1985, 269.) Suurkuluttajien taloudet ovat keskimääräistä isompia ja lapset vanhempia. Heillä on korkeammat lämpötilat asunnossa ja varastossa. He käyttävät suihkua selvästi muita useammin. (Gaunt 1985, 270–271.) Oulun ylioppilaskylässä tehty tutkimus osoitti myös elinvaiheen suurta merkitystä, kun verrattiin lapsettomia ja yhden lapsen opiskelijapareja, oli kaikissa lapsitalouksissa veden kulutus absoluuttisesti pienempi kuin lapsettomilla pareilla myös koko taloutta kohti laskettuna. (Nurmela 1982.)

Gaunt arvioi tärkeimmiksi energian säästömahdollisuuksiksi sisälämpötilan alentamisen ja suihkussa käytettävän veden kulutuksen vähentämisen. Teoreettisesti laskien asu-
mistapojen muuttamisella voitaisiin pientaloissa saada 10–20 prosentin säästö energiankulutuksessa. (Gaunt 1985, tiivistelmä.) Gauntin käyttämä rakennuksen energiataseeseen perustuva lähestymistapa on selvästi kuvaileva eikä sido energiankulutusta kotitalouden tietoiseen päätöksentekoprosessiin kuten Palmborg tekee käyttäessään kysyntää ja valintaa mallinsa keskeisenä elementtinä.

Näistä lähestymistapojen eroista seuraa myös eroja siihen, millaisia energiapoliittisia johtopäätöksiä kuluttajien toiminnasta vedetään, ja siihen, miten niihin ajatellaan vaikutettavan. Gauntin tutkimuksesta saadaan tietoa siitä, millaisia arkipäivän rutiineja kotitalouksilla on sähkölämmitteisissä pientaloissa ja miten ne ovat yhteydessä energiankulutukseen. Mutta se ei anna vastauksia siihen, miksi kotitalouksien arkirutiinit ovat sellaisia kuin ovat. Tähän jälkimmäiseen kysymykseen taas Palmborg etsii vastausta mallissaan kotitalouden päätöksentekoprosessin kautta, johon hän sisällyttää rajoitteet, informaation ja käyttäytymisaikomukset.

Muita tutkimuksia Muita tämän tutkimuksen tematiikkaa sivuavia tutkimuksia ovat esim. *Dargau'n (1982)* ja *Bergmann'n (1983)* tutkimukset, joissa on kansantalouden tilinpidon panos-tuotos-taulujen avulla tutkittu kotitalouksien energiankulutusta. Dargau on arvioinut energiaverotuksen tulonjakovaikutuksia Ruotsissa. Bergmann on pyrkinyt omassa työssään selvittämään aggregaattitasolla määriteltujen elämäntapojen vaikutuksia kotitaloussektorin energiankulutukseen eri maissa. Näiden lisäksi mainittakoon vielä *Sillanpään (1984)* Työtehoseurassa kehittämä malli, joka tarkastelee yksittäisten kotitaloustoimintojen energiatehokkuutta. Siinä on kyseessä energian käyttötavan mallittaminen mahdollisimman pitkälle lähtien laitekannasta ja päätyen tuhlaavaan ja säästeliääseen käyttötapaan.

Liikenteen osalta voidaan vielä mainita *Uusitalon ja Djerfin (1983)* ekonometriseen aikasarja analyysiin pohjautuva malli, jossa ennakoitiin erityisesti henkilöautolla ajon määrää mm. hintojen muutosten suhteen. Tietenkin tulo- ja hintajousto tutkimukset liittyvät aihepiiriin taloustieteellisenä tapana analysoida mennyttä kehitystä, mutta niiden suhde tulevaisuuteen on huomattavan problemaattinen. (*Mannermaa 1991, 92-144.*)

Keskeiset päätelmät malleista

Edellä esitettyjen tutkimusten malleista ja tuloksista voidaan vetää joitakin päätelmiä kotitalouksia koskevan kulutuksen ennakkoinnin osalta. Ensinnäkin sekä Kalifornian malli että erilaiset empiiriset tulokset viittaavat siihen, että on tärkeää löytää energiankulutuksen suhteen toisistaan poikkeavia kotitalousryhmiä. Toiseksi näyttää siltä, että elinkaarinaköky on varsin kelvollinen lähtökohta tällaisten ryhmien määrittelyssä. Toisaalta myös tavanomaiset sosio-demografiset ryhmittelyt ovat merkitseviä. Kolmanneksi tutkimukset paljastavat, että kotitalouksien energiankulutusta voidaan lähestyä sekä päätöksenteon että arkirutiinien kautta. Tutkimusten mukaan energiankulutus välittyy muun kulutuksen kautta ja sille voidaan ainakin joissakin tapauksissa löytää toiminnoista selviä mittareita, jotka kokonaisuutena kuvaavat mm. vapaaehtoista yksinkertaista elämäntyyliä. Palmborgin mukaan hyvinvointitutkimuksen teorioita voidaan soveltaa energiankulutuksen tutkimukseen.

Seuraavaksi esitellään kotitalouksien toimintaa ja päätöksentekoa jäsentävä malli, johon on pyritty yhdistämään elämäntapa tulkintaa ja muiden tutkimusten mallikehikkojen osia.

Energiankulutus kotitalouden toimintamallissa

Tässä luvussa esitettävän mallin tavoitteena on toisaalta olla johtopäätös teoreettisesta osasta ja muiden mallin esittelystä sekä toimia perusteena empiiriselle osalle, jossa joudutaan hahmottamaan todennäköisiä energian kulutusalttiuksia eri kulutuslohkoilla. Lisäksi malli antaa muutosten arvioinnille yleisen viitekehyksen. Kotitalouksien toiminta nähdään jatkuvana, palautumattomana, mutta itseään ylläpitävänä prosessina. Toiseksi nähdään, että tavaroiden ja palvelusten kuluttaminen on syvästi kulttuurinen asia, joka pitää ottaa huomioon kotitalouksien toiminnan energiavaikutuksia analysoitaessa. Samalla se merkitsee sitä, että energian käyttöä pitää lähestyä yleisestä kuluttamisen näkökulmista. Näin voidaan löytää oikeita toimenpiteitä, mikäli halutaan vaikuttaa energiankulutuksen määrään ja laatuun.

Viitekehyksen (mallin) laatimisessa on otettu huomioon useita asioita:

- Ensimmäinen lähtökohta on se, että energialla on kotitaloustoiminnoissa lähes pelkästään välineellinen luonne. Sitä tarvitaan erilaisissa toiminnoissa tai asioiden tuottamisessa, mutta vain harvoin se on itse välittömän päätöksen teon ensisijaisena kohteena.
- Toiseksi energiaa kulutetaan eri toiminnoissa. Esimerkiksi asumisen, liikkumisen, elintarvikkeiden kautta kotitalouksissa kulutettu energiamäärä riippuu hyvin erilaisten "loputuotteiden" tai "palveluiden" kulutuksesta. Siksi ainakin viitekehyksen tasolla nämä olisi syytä pitää eri asioina.
- Kolmanneksi kehikossa täytyy ottaa huomioon, että kotitalous yksikkönä pyrkii toteuttamaan erilaisia tavoitteita ja sitä varten se jakaa aikaansa, varojaan ym. resurssejaan parhaan kykynsä mukaan eri toiminnoille eli se on tavaltaan "tuotantoyksikkö".
- Neljänneksi viitekehyksen puitteissa on oltava mahdollisuus selittää ja ymmärtää sen eri osien mallintamaa toimintaa erilaisilla lähestymistavoilla (esim. kuluttajan valinta- ja asenneteoriat, energian hankinta- ja käyttötavan käsitteet, tavat ja tottumukset).

Kuvion (3.8) mallin avulla voidaan hahmottaa, miten kotitalouksien energiankulutus liittyy kotitalouden toimintaan, sen rakenteeseen ja yhteiskunnan rakenteisiin. Se on viitekehys, jonka avulla jäsennetään tämän tutkimuksen empiiristä osaa ja siinä esitettäviä päätelmiä.

Kuvion perusidea on se, että kotitalouden energiankulutus tapahtuu sen oman toiminnan kautta, jota puolestaan edeltää suuri joukko päätös- ja valintatilanteita sekä tavoitteiden että toiminnan suhteen. Rajoitteita ja mahdollisuuksia kotitalouden toiminnalle voidaan karkeasti määritellä kolmella tasolla:

a yhteiskunnan perusrakenne,

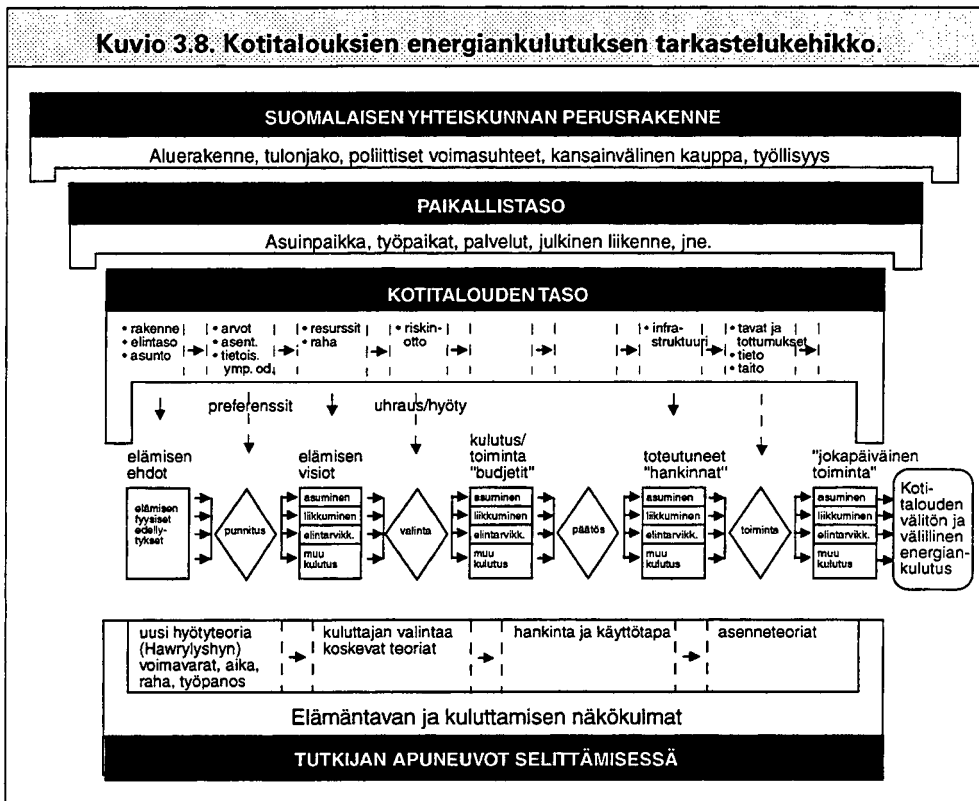
b paikallistaso ja

c kotitalouden taso.

Näillä kaikilla tasoilla on kotitalouden eri toimintojen suhteen sekä rajoittavia että mahdollisuuksia antavia tekijöitä.

Tutkijan ja tutkimuksen rooli on yrittää tulkita tätä kotitalouden toimintatilannetta erilaisten käsitteiden ja teorioiden avulla, joiden oletetaan yksinkertaistaen jäljittelevän kotitalouden toimintaympäristöä ja -tilannetta sekä toimintaa).

Kuvio 3.8. Kotitalouksien energiankulutuksen tarkastelukehikko.



Kuvion mallilla otetaan kotitalouksien energiankulutus analyttisen tarkastelun kohteeksi, mutta ei oleteta, että käsitteet ja teoriat kuvaisivat kotitalouksien toimintaa sinänsä yksi yhteen.

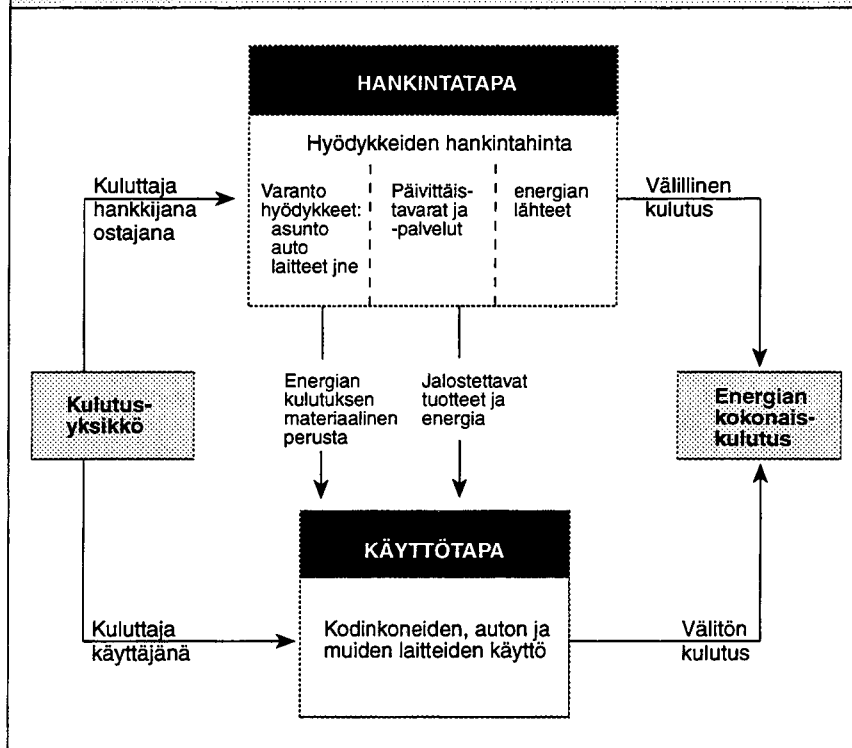
Tutkimuksellinen viitekehys voidaan esittää seuraavasti:

- A** Elämäntapa yleisenä toiminnan tulkintana liittyy energiankulutukseen välittävien mekanismien kautta niiden *ceteris paribus* oletuksissa. Sama koskee yksilöiden arvoja ja asenteita. Näin on, silloin kun asiaa lähestytään ihmisten päätöksentekotilanteen kannalta. Elämäntapa sisältää lisäksi ajatuksen, että se määrittää rakenteiden ja kotitalouden toimintaympäristön kautta toimintaa.
- B** Kotitalousyksikön ajatellaan toimivan sosio-demografisen rakenteensa ja resurssiensa antamissa puitteissa preferenssiensä mukaisesti, niin että syntyy jonkinlainen tavoitehierarkia eri osatoimien välille, joita ovat tässä tutkimuksessa asuminen, liikkuminen, elintarvikkeet ja muu kulutus.
- C** Varsinaisesti se, mitä eri toimintalohkoilla tapahtuu, määräytyy sen mukaan, miten kotitalouksissa käytännössä jaetaan rahaa, aikaa ja työpanosta eri hyödykkeiden sekä tietysti myös resurssien (rahan) hankkimiseen. Eli kotitalouksien oletetaan toimivan hyötyteorian mukaisesti, josta sitten seuraa resurssienjaon välityksellä se, mitä eri toimintalohkoilla tapahtuu.
- D** Toimintalohkojen sisällä jäsennetään energiankulutukseen vaikuttavia tekijöitä. Tässä tarkoituksessa on käytetty mm. energian hankinta- ja käyttötavan käsitteitä (kuvio 3.9). Ne tekevät ymmärrettäväksi toimintalohkon aiheuttaman energiankulutuksen taustatekijöitä. Energian hankinta- ja käyttötavoille on olemassa teoreettisia viitekehyskiä. Hankintatapaan liittyvää käsitteistöä löytyy kulluttajan valintateorioista, muotia koskevista analyyseistä jne. Käyttötavan taustaa voidaan hakea tapojen ja tottumusten sekä asenteiden tarkasteluista.

Hankinta- tai ostotapa tarkoittaa siis erilaisten koneiden ja laitteiden (auto ja asunto mukaan lukien) ostojen kautta syntyvää varantoa, joka puolestaan määrittää (tekniset) rajat ja mahdollisuudet kunkin kotitalouden välittömälle energiankäytölle. Käyttötapa taas kuvaa sitä, kuinka taitavasti ja tehokkaasti kotitalous käyttää laitevarantoaan energian suhteen.

Kuviota 3.8 voidaan hedelmällisimmin hyödyntää tarkastelemalla sen keskiosaa oikealta vasemmalle, jolloin paljastuu selkeästi, kuinka monimutkaisen toiminta- ja päätösprosessin kautta lopullinen energiankulutus muodostuu. 'Jokapäiväinen

Kuvio 3.9. Käyttö- ja hankintatapojen yhteys energiankulutukseen.



toiminta'-laatikon lohkojen kulutus on mallinnettu ja ositettu vielä tarkemmiksi osiksi 'Paljonko on paljon'-energiapelissä (Nurmela ym. 1994) niin, että energiankulutuksen muutosta voidaan seurata yksittäisten toimintojen tasolla olivatpa ne sitten ostopäätöksiä tai käyttö- tai käyttäytymistapoja. Tässä mallissa lienee edellä esitettyihin malleihin verrattuna se uutuus, että siinä yritetään ottaa huomioon energiankulutuksen syntyminen erilaisten (tosiasiallisesti lähes palautumattomien) prosessien tuloksena. Malliin on sisään rakennettu ajatus myös rakenteissa muuttuvasta rakenteita muuttavasta taloussubjektista (Pantzar 1986), jonka toteutuneet hankinnat heijastuvat kumuloituessaan kotitalouksien joukossa ja ajallisesti muuttavat toimintaympäristöä ja sitä kautta energiankulutuksen ehtoja. Tietenkin malliin voitaisiin piirtää myös takaisinkytkentöjä eri tahoille, mutta niiden merkitys ei tämän työn kannalta ole olleellinen. Muissa yhteyksissä niillä voi olla tärkeä merkitys.

Yhteenvetona voi sanoa, että tämä tutkimus ja edellä esitetty kotitalouksien energiankulutuksen tarkastelukehikko sijoittuvat strukturalistisen (kulutus)sosiologian piiriin, jossa lähtökohtana on, että rakenteet ja aiempi toiminta muodosta-

vat tämän hetken toiminnan perusteet sekä muutoksen edellytykset ja esteet. Samalla kuitenkin toimijan teoilla nähdään olevan vaikutus ulospäin eikä vähiten kulutusvalintojen ja -päästösten kautta.

Tulevaisuuden analysoinnin näkökulmasta jatkossa on ratkaistava mm. seuraavat ongelmat:

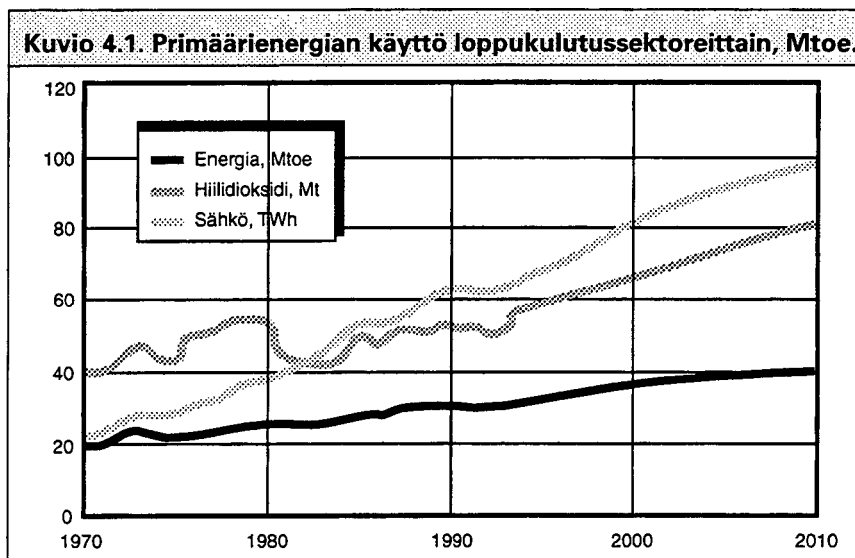
- 1 Millaisille kotitalousryhmille energiankulutus lasketaan?
- 2 Miten energian kulutusluvut ositetaan eri kulutuskohteille?
- 3 Millaisissa osakokonaisuuksissa kotitaloussektorin energiankulutuksen vaihtoehtoja olisi perusteltua tarkastella, jotta se olisi yhteiskunnallisen keskustelun ja päätöksenteon kannalta relevanttia?
- 4 Miten edellisten kohtien yhteiseen 'palapeliin' (yhtälöön) sisällytetään vaihtoehtotarkastelut.

Mutta ennen kuin siirrytään kotitalouksien tulevan energiankulutuksen arviointimallin esittelyyn on syytä tehdä lyhyt yhteenveto Suomen ja suomalaisten kotitalouksien energiankulutuksesta.

4 SUOMEN ENERGIANKULUTUKSEN MUUTOS

Tulevaisuutta koskevien arvioiden taustaksi tarkastellaan, miten Suomen energiankulutus on kasvanut eri sektoreilla, sen jälkeen kuvataan kotitaloussektorin energiankulutuksen muutosta 1980-luvulla. Ensin käsitellään muutoksia kokonaiskulutuksen ja kulutussektoreiden tasolla ja sitten siirrytään aineiston lyhyen esittelyn jälkeen kulutuskohteittaiseen ja elinvaihetarkasteluun. Tämä luku perustuu keskeisesti monivuotisen tutkimushankkeen aiempiin tutkimuksiin (*Nurme-la 1993, 1989, 1986*), joissa on myös esitelty yksityiskohtaisesti koko monimutkaisen tiedonkeruun, aineiston muokkauksen ja analysoinnin kaikki vaiheet mukaan lukien välillisen ja välittömän energiankulutuksen määrittely.

Kuviossa 4.1 näkyy loppukulutussektoreiden primäärienergian käyttö. Kuvio esittää vain Suomessa kulutetun energian määrän. Energian kokonaiskulutus on kasvanut energiakriisejä ja 1990-luvun alun lamaa lukuun ottamatta koko ajan.



Lähde: Energiatilastot 1994.

Taulukossa (4.1) ja (4.2) on tarkasteltu, miten primäärienergian kulutus on jakaantunut yksityiseen ja julkiseen kulutukseen, investointeihin ja vientiin. Yksityisestä kulutuksesta noin 97 prosenttia on kotitalouksien kulutusta.

Taulukko 4.1. Primäärienergian kulutuskäyttö BKT:n lopputuoteryhmittäin kotimaassa ja tuonnin välillinen primäärienergia yhteensä vuosina 1980-1988 PJ:na.

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Yksityinen kulutus	609.15	621.33	633.52	637.58	645.70	670.07	686.31	726.92	739.10
Julkinen kulutus	125.92	125.92	129.98	134.05	138.11	146.23	142.17	150.29	158.42
Investoinnit	198.99	203.05	203.05	211.17	198.99	203.05	190.87	203.05	223.36
Vienti	503.56	527.93	519.81	527.93	556.36	560.42	548.24	576.66	592.91
Tilastoero	40.61	-8.12	-44.67	-32.49	-44.67	-28.43	-32.49	-20.31	-40.61
BKT yhteensä	1 478	1 466	1 441	1 474	1 498	1 551	1 535	1 636	1 669

Lähde: Ilmo Mäenpää telekopio 1993.

Taulukko 4.2. Primäärienergian kulutuskäytön prosenttijakautuma BKT:n lopputuoteryhmittäin kotimaassa ja tuonnin välillinen primäärienergia yhteensä vuosina 1980-1988.

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Yksityinen kulutus	41.21	42.38	43.94	43.25	43.09	43.19	44.71	44.42	44.28
Julkinen kulutus	8.52	8.59	9.01	9.09	9.21	9.42	9.26	9.18	9.49
Investoinnit	13.46	13.85	14.08	14.33	13.28	13.09	12.43	12.41	13.38
Vienti	34.07	36.01	36.06	35.81	37.13	36.13	35.71	35.24	35.52
Tilastoero	2.75	-0.55	-3.10	-2.20	-2.98	-1.83	-2.12	-1.24	-2.43
BKT yhteensä	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Lähde: Ilmo Mäenpää telekopio 1993.

Primäärienergiana laskien kotitalouksien välitön ja välillinen energiankulutuksen osuus on noussut hitaasti koko 1980-luvun ajan. Se oli vuonna 1988 noin 45 prosenttia kaikesta primäärienergian kulutuksesta. Viennin osuus oli noin 35 prosenttia. Kotitalouksien tarpeiden tyydyttäminen vie siis suurimman osan energiankulutuksesta.

Koko kansantalouden tasolla ovat 1980-luvulla sekä tuotantorakenteen muutos että tuotannon tehostuminen hidastaneet selvästi BKT:n energiakertymän kasvua.

	1970-1980	1980-1988
Tuotannon kasvun vaikutus	102.2 %	136.2 %
Rakenteen muutoksen vaikutus	+10.4 %	-9.6 %
Tehostumisen vaikutus	-12.6 %	-26.4 %
Yhteensä	100 %	100 %

Lähde: Ilmo Mäenpää telekopio 1993.

Kuten asetelmasta nähdään ilman rakenteen muutosta ja tehostumisen vaikutusta olisi tuotannon energiankulutuksen kasvu ollut paljon nopeampaa etenkin 1980-luvulla. Tämä näkyy myös hyödykeryhmittäisissä ja toimialoittaisissa energia-kertoimissa liitteen (3) osissa C ja D.

Kun seuraavassa luvussa tarkastellaan kotitalouden energiankulutusta sitä ei ole muutettu primäärienergiaksi, vaan se esitetään bruttoenergiana kotitalouden "ovella". Eli kotitalouden omia energiaostoja ei ole muutettu sen enempää hyötysuhteilla nettoenergiaksi eikä palautettu primäärienergiaksi, sama koskee myös tavaroiden ja palvelusten energiasisältöä. Karkeasti ottaen voidaan eri tietojen perusteella arvioida, että kotitalouksien välillinen ja välitön energiankulutus on noin 2/3 tarvittavasta primäärienergiasta.

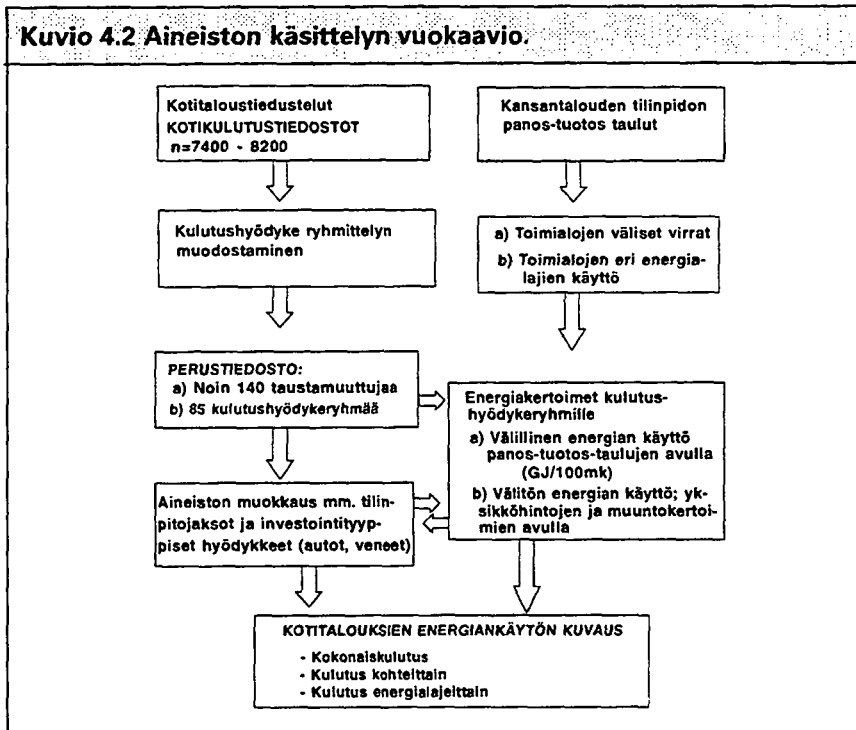
Tietoja aineistosta

Tässä esitetään lyhyt tiivistetty kuvaus aineistosta ja perusmuokkauksesta. Tämä luku perustuu monivuotisen tutkimushankkeen aiempiin osiin (*Nurmela 1986, 1989 ja 1993*), joissa on esitelty yksityiskohtaisesti koko monimutkaisen tiedonkeruun ja -muokkauksen vaiheet mukaan lukien välillisen ja välittömän kulutuksen määrittely. Tämän tutkimuksen liitteeksi (2) on otettu vuoden 1993 tutkimuksesta luku (2) ja sen liitteet C, D ja E, jotta aineistosta kiinnostunut lukija voi perehtyä tarkemmin tietopohjaan ja aineiston muokkausratkaisuihin. Yksityiskohtaisin kuvaus niistä on *Nurmela 1986*, luvussa 4.3.2.

Valmiista aineistoista parhaat edellytykset edellä hahmotellun tutkimustehtävän toteuttamiseen antavat Tilastokeskuksen kotitaloustiedustelut. Niistä saadaan runsaasti tietoja kotitalouksien rakenteesta, ostetuista hyödykkeistä, palveluista, omaan käyttöön hankituista marjoista, polttopuista jne. Niiden kulutus-hyödykenimikkeistö on tarkka ja ryhmiteltävissä halutulla tavalla. Se sisältää tiedot myös välittömästä energian käytöstä (sähkö, bensiini, lämmitysöljy, polttopuut jne.) ostojen markkamäärinä. Aineistojen havaintomäärät ovat niin suuret (7400 – 8200), että myös erilaisten ryhmien energiankulutusta on mahdollista tutkia luotettavasti. Tässä työssä on käytetty ensisijaisesti vuosien 1981 ja 1990 kotitalouksien kulutusta koskevia aineistoja, jotka on kerätty kotitalouksilta käyntihaastatteluilla ja tilinpidoilla, joita on vielä täydennetty mm. verotustiedoilla. Niitä on muokattu erityisesti tämän tutkimuksen ryhmittelyjä varten liittämällä niihin energiakulutusta kuvaavat kertoimet, jotka on laskettu

kyseisten vuosien kansantalouden tilinpidon panos-tuotostauluista.

Kuviossa (4.2) on karkeana vuokaaviona esitetty aineiston muokkauksen ja tutkimuksen toteutuksen päävaiheet. *Se kuvaa aineiston käsittelyn ja analysoinnin prosessia eikä liity tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin, jotka esiteltiin edellisessä luvussa.*



Kaaviosta voidaan todeta seuraavia seikkoja: perusaineistoina ovat siis toisaalta kotitaloustiedustelujen kulutustiedostot ja toisaalta Tilastokeskuksen taloudellisten olojen ja Oulun yliopiston taloustieteen laitoksella Ilmo Mäenpään kansantalouden panos-tuotostauluista laskemat eri toimialojen väliset energiapanokset.

Näistä tiedoista ryhmittelemällä, yhdistelemällä, erilaisilla muunnoksilla jne. päästään tietoihin, joilla voidaan kuvata aineiston kunkin yksittäisen vastaajakotitalouden energian kokonaiskulutus, sen jakautuminen välilliseen ja välittömään energian käyttöön, ulkomaisten tuotteiden energiapanokseen ja kotimaassa kuluvaan osuuteen sekä sen jakautumiseen eri energialajeihin. Runsaat kotitaloutta kuvaavat taustatiedot mahdollistavat energiankulutuksen kuvaamisen erilaisissa kotitalousryhmissä. Oleellista on, että tämän aineiston puit-

teissa on mahdollista tarkastella kotitalouksien kaikkea energian käyttöä yhtäaikaisesti samassa otosjoukossa. Aineistoista laskettiin erilaisille väestöryhmille energiankulutusalttiuksia (=keskimääräisiä kulutuksia), joiden avulla voitiin mm. vertailla vuosien 1981 ja 1990 kulutuksia toisiinsa ja arvioida tapahtuneiden muutosten syitä ja merkitystä. Seuraavaksi esitellään tarkemmin aineiston ryhmittelyyn ja energiakertoi-miin liittyviä teknisiä ratkaisuja.

Aineistoon liittyviä ongelmia

Kun kotitaloustiedustelun aineistoa ryhdyttiin muokkaamaan tämän projektin käyttöön jouduttiin ratkaisemaan monia aineistonkeräyksestä johtuvia ongelmia. Tilinpitoaineistoon liitty kolmenlaisia epävarmuustekijöitä.

Ensinnäkin monien tuotteiden kohdalla kiertonopeus on kotitalouksissa usein pitempi kuin kahden viikon tilinpitajakso. Tällaisia ryhmiä ovat esim. polttoaineet, alkoholi ns. kuivat elintarvikkeet, kotitaloustarvikkeet ja kauneudenhoitotarvikkeet ja palvelut.

Toiseksi ainakin joissakin tuoteryhmissä on selvää alipeittoa eli kaikki ostot tai käyttö eivät tule merkityksi tilikirjoihin. Tästä ei aiheudu energiasisällön määrittelyssä kovinkaan suuria ongelmia, koska alipeittoa esiintyy lähinnä ryhmissä, joiden energiaintensiteetti on alhainen.

Kolmas ongelma liittyy kausivaihteluun, josta tyypillisimpiä esimerkkejä ovat marjat, vihannekset, riista ja kala. Näiden kulutus ja hankinnat vaihtelevat voimakkaasti vuodenajan mukaan. Tämän lisäksi esim. loma-aikana ja joulun alla ostetaan hyödykkeitä tavallista enemmän ja vastaavasti tammi-kuussa tavallista vähemmän.

Välittömän energiankulutuksen määrittely

Välittömän energiankulutuksen osalta tässä tutkittiin niitä energiankantajia, jotka ovat käytettävissä kotitaloudessa tai tuotannossa suoraan joko valoksi, lämmöksi tai voimaksi. Tässä tutkimuksessa suora eli välitön energian käyttö tarkoittaa suorassa energian käytössä sitä, että energia on yksilöity kotitalouteen hankittujen (ostettujen tai omavaraistuotannon kautta tulneiden) energialajien mukaisena ja energiasisältö on laskettu kotitalouteen hankitun energiamäärän perusteella. Välitön energiankulutus on laskettu pääasiassa siten, että eri energiankantajiin käytetyt markat on jaettu vuotuisella keskimääräisellä hinnalla

(perusmaksun osuus on poistettu). Kerrostaloasunnoissa asuvien kotitalouksien lämmitysenergian kulutusta laskettaessa oli luovuttava kustannusvastaavuudesta. Koska kotitaloustiedustelussa on verraten hyvät tiedot siitä rakennuksesta, missä kotitalous asuu, voidaan muista lähteistä saatavien tietojen perusteella laskea kotitalouden lämmitysenergian kulutukselle arvo, joka vastaa rakennustyypiltään ja muilta ominaisuuksiltaan samanlaisessa rakennuksessa mitattua keskimääräistä lämmitysenergian kulutusta. Keskimääräisiä ominaiskulutuksia käytettäessä tehtiin myös astepäivälukukorjaukset, jotta tarkasteltavan vuoden lämmityskauden erot vertailuvuoteen tulivat otetuksi huomioon. Vastaava korjaus on tehty myös alueellisten erojen osalta.

***Hyödykkeiden
välillisen
energiakertymän
määrittely***

Valmiin tuotteen elinkaaren "energiakertymä" tarkoittaa kaikkea energiaa, joka tarvitaan tuotteen raaka-aineiden valmistamisesta sen jakeluun asti. Aiemmissa raporteissa on käytetty samasta asiasta termiä energiasisältö. Kertymä antaa kuitenkin oikeamman kuvan asiasta. Käsitteiden "kertymä" ja "sisältö" eroa voi havainnollistaa esimerkiksi kotiin kannetun sanomalehden avulla. Sen energiakertymään lasketaan kaikki käytetty energia puun kaatamisesta ja paperin valmistamisesta lehden painamiseen ja jakeluun asti. Sanomalehden energiasisällön taas määrittelee tiukasti tulkittuna sen fysikaalinen lämpöarvo. (ks. *Mäntylä ym. 1992, 25–35.*)

Näihin kulutushyödykkeisiin tuotannossa sitoutuneen energian määrittämiseksi on arvioitava, kuinka paljon tuotantotoiminnassa käytetään energiaa kunkin kulutushyödykeryhmän markoissa mitatun yksikön tuottamiseen. Tätä monimutkaistaa se, että energiakertymän arvioinnissa tulee tällöin ottaa huomioon kulutushyödykettä välittömästi tuottavan toimialan energiankäytön lisäksi myös toimialan käyttämien välituotteiden energiakertymä. Välituotteita tuottavien toimialojen energiasisältöön on puolestaan lisättävä näiden toimialojen välituotteisiin sisältyvä energia ja niin edelleen *ab infinitum*.

Esimerkiksi leipään kertyneeseen energiaan on laskettava jalostusketjun loppupäästä alkupäähän edetessä: kaupan ja kuljetuksen energia, leipomoiden energia, myllyjen energia, viljan kylvöön ja korjuuseen käytetty energia maataloudessa, lannoitteiden valmistuksen energia. Tämän perusjalostusketjun lisäksi ketjussa haarautuu eri vaiheissa lukemattomia sivujuonteita, kuten esim. maatalouden koneiden sisältämä energia. Tällaisten ketjujen yksityiskohtainen selvittäminen

kaikkien kulutushyödykeryhmien osalta olisi tietysti suunnaton tutkimustehtävä.

Arviointi voidaan kuitenkin suorittaa panos-tuotosmenetelmän avulla, johon sisältyy laskennallisuutta ja yksityiskohtaisessa hyödyketarkastelussa ns. aggregaatioharhaa. Joudutaan oletamaan, että kaikki saman toimialan tuotteet tuotetaan täsmälleen samanlaisella, toimialan keskimääräisellä tuotantomenetelmällä. Etuna on kuitenkin se, että menetelmä muodostaa tuotantotoiminnan sisällä umpeutuvan kehikon, jolloin hienojakoiseen hyödyketarkasteluun mahdollisesti sisältyvät laskennallisuusharhat häviävät siirryttäessä asteittain karkeampaan hyödykeluokitukseen.

Hyödykeryhmä, jonka energiakertymän määrittelyssä on huomattavaa epätarkkuutta, ovat tulotason mukaan subventoidut yhteiskunnalliset palvelut. Tällaisia ovat tyypillisimmillään esim. kunnalliset päivähoitopalvelut, jotka lisäksi lienevät ainakin yhtä energiaintensiivisiä kuin yksityinen perhepäivähoito. Mitkään tällaisista ryhmistä eivät sisällä merkittäviä energiapanoksia ja niiden osuus yksityisen kotitalouden kulutusmenoista on keskimäärin melko vähäinen.

Kotitaloustiedustelusta muodostettiin seuraavat kestokulutushyödykkeiden ryhmät: 1. autot 2. veneet 3. muut kuluvälineet, 4. kotitalouskoneet 5. radiot, TV:t yms., 6. huonekalut ja sisustusesineet, 7. harrastus- ja urheiluvälineet. Oleellinen kysymys näiden ryhmien kohdalla on se, miten valmistamisen huomattava energiakertymä puretaan kotitalouksille. Suurille kestokulutushyödykkeille (ryhmät 1–3) se purettiin vuotuisiksi energiakertymiksi keskimääräisten käyttövuositietojen perusteella. Muissa ryhmissä oletettiin, että tuotteiden vuotuiset ostot vastaavat eri kotitalousryhmissä vuotuista energiakertymän purkautumista.

Kuten edellä oleva perusaineiston lyhyt esittely osoittaa, se ei suinkaan ole ongelmaton, vaan siihen liittyy useita erilaisia epävarmuustekijöitä, jotka on kuitenkin pystytty jotenkin ratkaisemaan. Voi sanoa, että asumisenergian (ei koske kotitaloussähköä) osalta aineiston epävarmuus kaikkein harmillisinta, koska asumisen osuus energiankulutuksesta on suuri. Tietenkin myös hyödykkeiden energiapanoskertoimiin sisältyy epävarmuuksia. Empiirisessä osassa käytettäviin keskiarvokulutuksiin sisältyy epävarmuuksia, jotka on pidettävä mielessä lukuja tulkittaessa.

Mutta toisaalta vain tällainen tarkastelu antaa mahdollisuuden käsitellä koko kotitalouden kulutusta yhtä aikaa. Se on etu, jota ei ole syytä jättää käyttämättä. Puutteistaan huolimatta tällaisen aineiston muokkaaminen ja analysointi on uutta ja poikkeuksellista energiankulutustutkimuksessa.

Tietävästi vain Hollannista on tehty samanlaista tutkimusta ja tutkimus on alkanut Saksassa.

Miten paljon kotitaloudet kuluttavat energiaa?

Kotitaloussektorin välillinen ja välitön energiankulutus on kasvanut koko 1980-luvun:

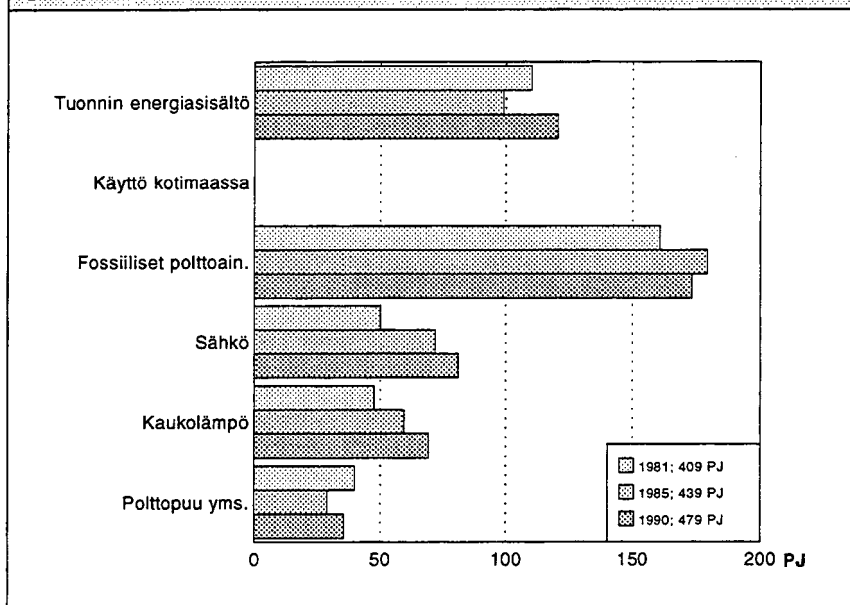
Vuosi	Energiankulutus
	PJ:na
1981	409
1985	439
1990	479

Kulutus on kasvanut yhdeksässä vuodessa 70 PJ eli noin 17 prosenttia. Keskimääräinen vuotta kohti laskettu kulutuksen kasvu on ollut koko 1980-luvun melko tasaista. Vuotta kohti laskettu kulutus lisääntyi vuosikymmenen alkupuolella 7.5 PJ/v ja loppupuolella 8 PJ/v.

Kotitalouksien määrä on samaan aikaan lisääntynyt 15 %, joten energiankulutus on kasvanut hieman myös kulutuksen rakenteen vuoksi, eikä pelkästään kotitalouksien lisääntymisen myötä. Syy on pienten talouksien lukumäärän kasvussa, sillä niissä suhteellinen energiatehokkuus henkeä kohti on selvästi heikompi kuin suuremmissa talouksissa. Sama ilmiö koskee kaikkea kotitalouksien kulutusta. Talouksien pienetessä menetetään huomattavia suurtaloushyötyjä. (Katso esim. *Nurmela 1993, 32 ja Hagfors 1993*).

Kuvio paljastaa, että sekä sähkön että kaukolämmön kulutusosuus kotitalouksien suorasta ja välillisestä kulutuksesta on kasvanut tasaisesti koko 1980-luvun. Vuosikymmenen loppupuoli on merkinnyt myös tuontihyödykkeiden energiasisälön kasvua. Fossiilisten polttoaineiden osalta kotimainen kulutus on alentunut. Polttopuu yms. kotimaiset polttoaineet ovat sinnitelleet merkittävänä energianlähteenä koko 1980-luvun.

Kuvio 4.3. Suomen kotitalouksien energian kokonaiskulutus energialajeittain vuosina 1981, 1985 ja 1990.



Lähde: Nurmela 1993, 16.

Millaisten toimintojen kautta energia kulutetaan?

Tutkimushankkeen aiemmissa osissa on päädytty tarkastelemaan kotitalouksien energiankulutusta neljässä päälohkossa: *asuminen, liikkuminen, elintarvikkeet ja muu kulutus*. Keskiarvokotitaloudessa asumiseen kuluu noin 40 prosenttia energiasta ja muihin kolmeen lohkoon noin 20 prosenttia kuhunkin. Edellä on teoreettisessa osassa osoitettu, että tämä jako on perusteltu myös mm. arjen alajärjestelmien näkökulmasta, mikä ei olekaan ihme, sillä liitteen (2) osassa E esitettyä hyödykeryhmittelyä muokattaessa olivat keskeisinä luokittelunäkökulmina käyttötarkoitus, jalostusaste, substituutiovaikutus kotitaloustoimintojen suhteen ja yhteys elämäntapa ulottuvuuteen. (Katso tarkemmin Nurmela 1989, 32–33 ja 1986, 23–24.)

Asumisen energiakertymä sisältää asunnon ja veden lämmityksen, kotitaloussähkön ja asumisen ylläpitokulut. Empiirisessä osassa tätä tarkastellaan jaettuna kotitaloussähkөөn ja muuhun asumisenergiaan.

Liikkumisen energiakertymä sisältää kulkuvälineiden valmistuksen vuotuisen energiaosuuden, autojen ja muiden kulku-

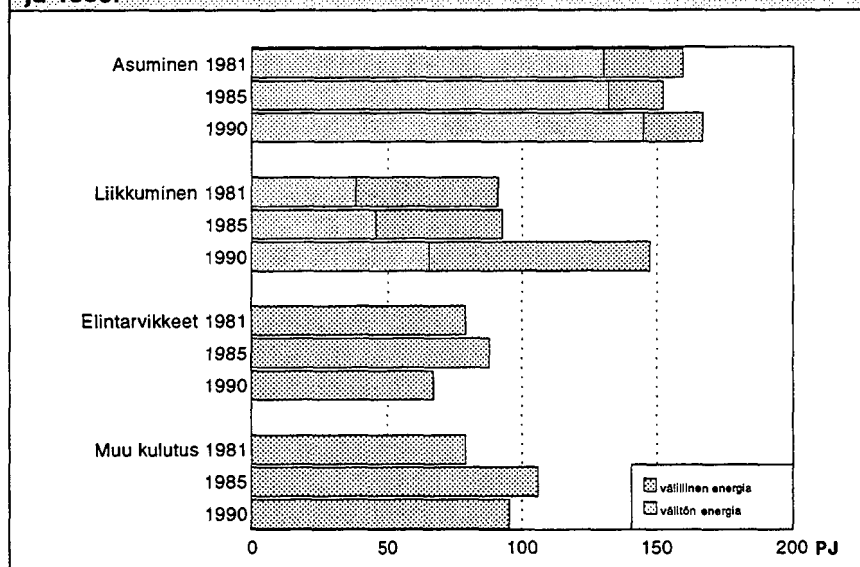
välineiden polttoaineet, julkisen liikenteen käytön ja valmismatkat. Empiirisessä osassa laskelmat tehdään erikseen autoilulle, valmismatkoille ja julkisen liikenteen käytölle.

Elintarvikkeiden energiakertymä sisältää niiden valmistamisen ja jakelun vaatiman energiapanoksen. Empiirisessä osassa laskelmat esitetään vain koko ryhmälle.

Muun kulutuksen energiakertymä sisältää kotitalouden jäljelle jäävän kulutuksen energiapanoksen (12 alaryhmää). Sitä tarkastellaan empiirisessä osassa neljässä alaryhmässä (katso sivu 205).

Seuraavaksi esitetään joitain perustietoja koko kotitaloussektorin energiankulutuksesta eri hyödykeryhmissä ja tapahtuneista muutoksista 1980-luvulla.

Kuvio 4.4. Suomen kotitaloussektorin energian välillinen ja välitön kulutus pääasiallisen kulutuskohteen mukaan vuosina 1981, 1985 ja 1990.



Kotitalouksien yhteenlasketun kulutuksen kasvu keskittyi 1980-luvun lopulla liikenteen ja toiseksi asumisen kautta tapahtuneeseen kulutuksen kasvuun. Elintarvikkeiden energiakertymä on alentunut.

Taulukosta 4.3 näkyy yksityiskohtaisemmalla kulutushyödykeryhmittelyn tasolla Suomen kotitaloussektorin kulutusmuutosten vaikutus energiankulutukseen. Paitsi liikkumisen ja asumisen kautta on energiakertymä kasvanut myös harrastusten kautta. Niissä kuluu entistä enemmän energiaa.

Taulukko 4.3. Suomen kotitaloussektorin energian kokonaiskulutus kulutuskohteen mukaan vuosina 1981, 1985 ja 1990 (PJ:na).

	1981	1985	1990
Elintarvikkeet	79.2	88.0	66.0
Alkoholi ja tupakka	2.6	3.0	2.8
Vaatetus	13.1	15.2	15.4
Asuminen	159.2	152.1	175.4
Vapaa-ajan asunto	2.1	4.4	3.5
Kodin sisustus	8.0	10.5	8.0
Kotitalouskoneet ja välineet	13.5	13.9	13.3
Terveystenhoito	3.8	7.7	7.5
Kulkuvälineiden hankinta	3.4	7.7	4.3
Liikkumismenot	87.7	87.6	138.0
Tietoliikenne	1.1	2.1	2.0
Viihde-elektronikka ja harr.väl. hankinta	7.6	11.4	8.3
Harrastusmenot	8.1	11.3	14.1
Sekalaiset kotityön substituuutit ja muut tuotteet	8.3	25.3	20.6
Yhteensä, josta	408.6	438.7	479.2
a välillistä	58.3 %	58.6 %	54.0 %
b välitöntä	41.7 %	41.3 %	46.0 %

Huom. vuoden 1985 luvut eivät ole täysin vertailukelpoisia vuosien 1981 ja 1990 lukuihin, joten 1980-luvun alun ja lopun muutosten vertailuun on syytä suhtautua varauksella.

Hollannissa tehdyissä laskelmissa on päädytty samaan välillisen kulutuksen osuuteen. (*Vringer ym. 1995.*)

Erikokoiset taloudet energiankuluttajina

Koosta riippumatta kotitaloudet kuluttivat vuonna 1990 edelleen suurimman osan energiastaan asumisen kautta, toiseksi suurin ryhmä oli liikkuminen. Elintarvikkeiden ostojen kautta syntyi alenevasta kehityksestä huolimatta edelleen 12–17 prosenttia kotitalouksien energiakertymästä.

Kahden hengen talouksien ja yksin asuvien energian kokonaiskulutus on kasvanut voimakkaasti 1980-luvulla. Ne kuluttivat vuonna 1990 jo puolet kotitalouksien kaikesta välillisestä ja välittömästä energiakertymästä. Tämä johtuu tietysti osaltaan tällaisten talouksien määrän kasvusta. Kumpaankin kotitaloustyyppiin kuuluvien talouksien energiankulutus on lisääntynyt kolmanneksella tarkastelujaksolla. Energiansäästöpolitiikan kohdentamisen kannalta voisi siis sanoa pienten talouksien olevan tärkein kohderyhmä, joskin ryhmän sisällä on suhteellisen iso eläkeläisten ryhmä, jonka energian kulu-tustaso ei ole kovin korkea.

Taulukko 4.4. Suomen kotitalouksien energian kokonaiskulutus talouden koon ja kulutuskohteen mukaan vuosina 1981 ja 1990 prosentteina.

Kulutuskohde	Kotitalouden koko					
	Yhteensä		1 henkilöä		2 henkilöä	
	1981	1990	1981	1990	1981	1990
Elintarvikkeet	19.4	14.2	16.9	12.3	19.1	12.8
Alkoholi ja tupakka	.6	.6	.6	.6	.7	.6
Vaatetus	3.2	3.3	2.8	3.0	2.8	2.8
Asuminen	39.0	36.2	44.7	46.0	41.0	37.5
Vapaa-ajan asunto	.5	.7	.7	.7	.7	.9
Kodin sisustus	2.0	1.6	2.0	1.5	2.1	1.7
Kotitalouskoneet ja välineet	3.4	2.8	3.0	2.2	3.4	2.6
Terveystenhoito	1.0	1.5	1.1	1.9	1.1	1.8
Kulkuvälineiden hankinta	.8	.9	.7	.6	.9	.9
Liikkumisen käyttökulut	21.5	28.8	18.3	21.6	20.2	29.4
Tietoliikenne	.3	.4	.4	.6	.3	.4
Viihde-elekt. ja harr.väl. hankinta	1.9	1.8	1.9	1.3	1.6	1.4
Harrastusten juoksevat menot	2.0	3.0	2.2	3.2	1.9	2.8
Kotitöiden korvikkeet ja tarvikkeet	2.5	2.1	3.1	2.7	2.2	2.1
Muut tavarat ja palvelut	1.9	2.1	1.7	1.8	1.8	2.0
Yhteensä (PJ) = 100 %	408.6	479.2	61.0	90.7	100.4	150.1
Osuus koko kulutuk. %:na —>	100%	100%	15%	19%	25%	31%

Kulutuskohde	Kotitalouden koko					
	3 henkilöä		4 henkilöä		5 henkilöä	
	1981	1990	1981	1990	1981	1990
Elintarvikkeet	19.4	14.2	19.6	15.1	22.4	16.6
Alkoholi ja tupakka	.7	.6	.6	.6	.6	.4
Vaatetus	3.2	3.3	3.6	3.7	3.8	3.6
Asuminen	36.9	34.1	36.9	30.9	36.1	32.4
Vapaa-ajan asunto	.5	.6	.4	.7	.2	.4
Kodin sisustus	2.0	1.9	1.8	1.7	1.9	1.5
Kotitalouskoneet ja välineet	3.4	2.9	3.5	3.2	3.5	3.2
Terveystenhoito	.9	1.4	.8	1.2	.8	1.1
Kulkuvälineiden hankinta	.9	1.0	.8	1.0	.8	.9
Liikkumisen käyttökulut	23.1	30.9	22.8	31.7	22.0	30.4
Tietoliikenne	.2	.4	.2	.3	.2	.3
Viihde-elekt. ja harr.väl. hankinta	1.9	1.8	2.1	2.2	2.0	2.3
Harrastusten juoksevat menot	2.0	2.7	2.0	3.1	2.0	2.9
Kotitöiden korvikkeet ja tarvikkeet	2.8	2.1	2.7	2.2	2.0	1.7
Muut tavarat ja palvelut	2.0	2.3	2.1	2.4	2.2	2.2
Yhteensä (PJ) = 100 %	93.5	94.0	99.1	95.6	54.7	48.8
Osuus koko kulutuk. %:na —>	23%	20%	24%	20%	13%	10%

Kulutusrakenteen muutoksessa on kotitalouden koosta riippumatta kaksi selkeää linjaa. Ensinnäkin liikkumisen kautta kulutetun energian osuus on kasvanut voimakkaasti 1980-luvulla. Se on jo 30 prosentin tuntumassa ja on useampi henkisissä talouksissa samaa tasoa kuin asumisen kautta syntynyt energiakertymä. Toiseksi elintarvikkeiden ostojen kautta muodostuneen energiakertymän suhteellinen osuus on pienentynyt selvästi. Suhteelliselta osuudeltaan pieniä, mutta energiakertymältään kasvaneita kulutuskohhteita ovat "terveydenhoitopalvelut"- ja "harrastusten juoksevat menot"- ryhmät. Kodin sisustuksessa sekä kodin koneissa ja välineissä on tapahtunut suhteellisesti pientä alenemista.

Kotitalouksien energian kokonaiskulutus näyttää pirstoutuvan yhä enemmän eri toimintojen kesken. Tämä merkitsee esimerkiksi energiansäästöpolitiikalle entistä haasteellisempaa ja monitahoisempaa ongelmakenttää. Enää ei riitä vain asumisen kautta kulutetun energian säästäminen vaan ainakin liikkumisen kautta kulutettu energia pitää myös ottaa huomioon. Vielä vaikeampi on kuvitella, että joillain yksittäisillä toimenpiteillä saataisiin tavaroiden ja palvelusten kautta tapahtuvaa energiankulutusta alemmaksi.

Edellä on syntynyt jonkinlainen käsitys siitä, miten kotitaloussektorin energiankulutus on muuttunut 1980-luvun kuluessa. Yhteenvedona voidaan todeta, että 1980-luvulla energian kokonaiskertymässä on tapahtunut kasvua (17 %), jonka taustalla on erityisesti kotitalouksien määrän nopea kasvu ja keskikoon pieneminen. Selkeimmin kotitalouksien toiminnan ja rahan käytön muutokset näkyvät liikenteen energiakertymän kasvuna ja kotiin hankittujen elintarvikkeiden energiankertymän pienentymisenä.

Tyypikotitalouksien energiankulutus eri toiminnoissa

Seuraavaksi siirrytään tarkastelemaan 24 erilaisen tyyppitalouden energiankulutuksien keskiarvoja vuosina 1981 ja 1990. Nämä muutostarkastelut ovat hyödyllisiä, kun tulevaan kuluista käsittelevässä osassa arvioidaan mahdollisia kulutusalttiuksien muutoksia. Energiankulutusta tarkastellaan edellä kuvatun neljän toiminnan: asumisen, liikkumisen, elintarvikkeiden ja muun kulutuksen osalta erikseen. Tyypitaloudet on muodostettu siten, että ne kattavat noin 80 prosenttia Suomen kaikista kotitalouksista. Niiden muodostamisen kriteereinä ovat olleet elinkaariajattelu ja auton käyttömahdollisuus. (Katso lähemmin *Nurmela 1989, 35-41.*)

Keskeisiä seikkoja luokitusta tehtäessä olivat mm:

- 1 kuhunkin luokkaan kuuluvien talouksien piti olla mahdollisimman homogeenisia toiminnallisen rakenteen ja päätöksentekotilanteen suhteen.
- 2 auton käyttömahdollisuuden oletettiin indikoivan kulutusmahdollisuuksia yleisemminkin kuin vain liikkumisen osalta.
- 3 luokkiin kuuluvien talouksien piti olla kulutuksen kannalta merkittäviä ryhmiä ja riittävän suuria
- 4 luokittelun piti heijastaa jotenkin sukupolvilähestymistapaa
- 5 lasten iän mukaisessa luokittelussa talouden toiminnalliset seikat olivat mukana vaikuttamassa.

Näillä kriteereillä luokittelu peitti Suomen kotitalouksista pääosan.

Talouksista mukana luokittelussa %	vuonna	
	1981	1990
yhden hengen taloudet	90 %	84 %
kahden hengen taloudet	81 %	84 %
kolmen hengen taloudet	83 %	91 %
neljän hengen taloudet	99 %	100 %
yllä olevat yhteensä	75 %	80 %

Seuraavaksi analysoidaan tarkemmin, millaisia muutoksia eri kotitaloustyyppien keskimääräisessä kulutuksessa on tapahtunut 1980-luvulla. Keskiarvokotitaloutta kohti laskettu kulutus kasvoi 218 GJ:sta 222 GJ:een eli melko vähän. Todettakoon, että Hollannissa vastaava keskiarvokotitaloutta laskettu kulutus oli vuonna 240 GJ eli yllättävän lähellä Suomen tasoa. (*Vringer ym. 1995.*)

Kotitaloutta kohti laskettu keskimääräinen kulutus on noussut yhdeksässä vuodessa vain hitaasti eli 1.8 prosenttia. Jos kotitalouksien määrä ei olisi lisääntynyt ja eri kotitalousryhmien energian kokonaiskulutus olisi kasvanut vain kaikkien talouksien yhteisen keskiarvon verran, niin koko kotitaloussektorin energiankulutus olisi lisääntynyt 8 PJ. Kysymys on siis oleellisimmin siitä, että kotitalouksien määrä lisääntyi tarkastelujaksolla 15 prosenttia ja että pienten talouksien kokonaismäärä kasvoi huomasti. Näissä talouksissa taas energian kokonaiskäytön tehokkuus henkeä kohti laskettuna on selvästi heikompi kuin useamman hengen talouksissa.

Energian kokonaiskulutus aleni kolmessa taulukon 19 tyyppitalousryhmästä, joissa vertailuja voidaan tehdä ja säilyi kahdessa ennallaan. Näille ryhmille on vaikea löytää muuta yhteistä nimittäjää kuin niiden keskittyminen yhden hengen talouksiin. Voisi ajatella, että näissä pienissä talouksissa on

**Taulukko 4.5. Kotitalouksien keskimääräinen energiankulutus (GJ) kotitalouden tyy-
pin ja kulutuskohteen mukaan vuosina 1981 ja 1990.**

Kotitaloustyyppi	Elintarvikkeet		Asuminen		Liikkuminen		Muu kulutus		Yhteensä	
	1981	1990	1981	1990	1981	1990	1981	1990	1981	1990
1 henkilö, 20-35 v., ei autoa	13.8	12.3	37.6	45.5	24.4	32.5	29.5	32.4	105	123
1 henkilö, 20-35 v., on auto	13.0	10.6	58.2	52.9	59.7	61.9	28.8	34.8	160	160
1 henkilö, 36-59 v. ei autoa	20.6	16.2	53.3	48.7	16.6	19.8	25.7	26.7	116	111
1 henkilö, 36-59 v. on auto	21.1	15.8	70.6	66.8	44.1	53.7	32.0	33.4	167	170
1 henkilö, 60-75 v. ei autoa	23.3	17.3	54.6	61.0	8.1	10.8	15.1	17.9	101	107
1 henkilö, 60-75 v. on auto	21.5	15.9	75.7	64.5	31.1	42.0	20.3	25.6	148	148
2 henkilöä, -30 v. ei autoa	29.3	24.4	56.7	52.7	33.7	49.2	50.7	50.9	170	177
2 henkilöä, -30 v. on auto	30.7	24.4	67.8	60.2	72.2	98.8	54.6	61.0	225	244
2 henkilöä, 30-64 v. ei autoa	42.7	29.2	76.6	78.9	23.0	33.7	35.1	38.4	177	180
2 henkilöä, 30-64 v. on auto	41.3	32.4	99.3	95.5	60.6	88.0	49.2	53.7	250	269
2 henkilöä, +65 v. ei autoa	38.9	28.0	71.8	76.6	11.0	15.8	20.4	25.0	142	145
2 henkilöä, +65 v. on auto	41.5	29.9	97.0	99.4	41.2	50.8	30.5	35.7	210	216
3 henkilöä, lapsi 2-10 v. ei autoa	44.8	..	76.7	..	26.4	..	51.4	..	199	..
3 henkilöä, lapsi 2-10 v. on auto	45.7	35.3	86.6	83.5	66.8	83.8	57.7	62.5	257	265
3 henkilöä, lapsi 11-17 v. ei autoa	50.7	37.3	92.3	92.6	35.5	32.0	52.6	49.7	231	212
3 henkilöä, lapsi 11-17 v. on auto	54.0	42.6	112.1	97.0	66.4	96.4	57.0	67.9	290	304
3 henkilöä, kaikki aik., ei autoa	58.0	45.7	96.2	115.2	31.4	53.4	42.6	43.5	228	258
3 henkilöä, kaikki aik., on auto	57.6	43.8	113.4	115.2	85.0	106.3	56.1	58.6	312	324
4 henkilöä, nuorin -6v. ei autoa	54.7	..	103.6	..	28.7	..	57.5	..	195	..
4 henkilöä, nuorin -6v. on auto	54.7	45.4	102.9	100.6	68.1	92.6	61.9	64.6	287	303
4 henkilöä, nuor. 7-16 v. ei autoa	61.2	46.6	102.9	91.7	25.3	47.3	47.9	68.6	239	254
4 henkilöä, nuor. 7-16 v. on auto	62.6	52.4	127.1	98.8	76.9	112.9	66.9	78.8	334	343
4 henkilöä, kaikki aik., ei autoa	67.7	..	93.9	..	39.7	..	58.7	..	260	..
4 henkilöä, kaikki aik., on auto	68.1	54.8	126.3	118.6	93.6	144.5	69.6	87.9	358	406
Kaikki kotitaloudet	48.0	30.7	77.0	81.4	48.6	64.0	44.4	46.3	218	222

..= liian vähän havaintoja.

kuluttamisen kyllästymispiste saavutettu energiankulutuksen suhteen. Eniten kulutus kasvoi niissä perheissä, joissa oli nuoria aikuisia.

Elintarvikkeiden energiakertymä on alentunut kaikissa kotitalouksien tyyppiryhmissä. Nyt tämä välillinen kulutus on keskiarvotaloudessa vajaa 2/3 vuoden 1981 kulutuksesta. Asumisenergiaan sisältyy paljon laskennallista epävarmuutta, joten muutokseen tulee suhtautua varauksella. Ryhmistä useammalla asumiseen käytetty energiapanos laski kuin nousi, joten ainakaan systemaattista kulutuksen kasvua ei siinä ole nähtävissä.

Sen sijaan hyvin selvä kulutuksen kasvu on tapahtunut liikkumisen kautta syntyneessä energiakertymässä. Keskimääräinen kasvu on ollut lähes kolmanneksen luokkaa. Kasvu näyttäisi olleen nopeampaa suuremmissa talouksissa kuin pienissä. Ilmeisesti perheiden liikkumismahdollisuudet ovat parantuneet sekä taloudellisista että muista syistä. Liikkumisen energiakertymä on noussut sekä autottomilla että autollisilla talouksilla. Muun kulutuksen energiakertymän kasvu on ollut systemaattista, mutta keskimääräinen kasvu on vain viisi prosenttia. Yksittäisistä kotitaloustyypeistä eläkeläistalouksien muun kulutuksen keskimääräisen energiakertymä kasvoi eniten.

Tämän lyhyen kotitalouksien 1980-luvun energiankulutusta kuvaavan jakson jälkeen siirrytään käsittelemään tulevaa energiankulutusta. Aluksi esitellään laskenta- ja analysointiratkaisuja.

5

ENERGIAN KÄYTÖN JA KULUTUKSEN MALLINTAMINEN

Tässä luvussa jäsennetään alla olevaa kotitalouksien energiankulutuksen laskemisen perusyhtälöä osakokonaisuuksiin sekä kotitalouksien rakenteen että kulutuskohteiden osalta. Aluksi käsitellään lyhyesti mallintamistapoja, niiden metodista yhteyttä väestön tutkimukseen ja epidemiologiaan. Sen jälkeen edetään mallin ja sille asetettavien tavoitteiden tarkasteluun. Seuraavassa alaluvussa käsitellään lyhyesti kuvion (5.1) mallin osatekijöihin liittyviä yleisiä muutospaineita, jotta lukija saisi yleiskuvan siitä, millaisten muutossuuntien vallitessa kotitalouksien tulevaa energiankulutusta ryhdytään arvioimaan. Ensiksi käsitellään lyhyesti väestöön ja kotitalouksiin liittyviä seikkoja, sen jälkeen tarkastellaan tuloja ja muita resursseja. Eri kulutuslohkojen muutossuuntia käsitellään varsinaisten laskelmien yhteydessä.

Kotitalouksien energiankulutus voidaan yksinkertaisimmillaan kuvata seuraavalla perusyhtälöllä.

$$\textit{kotitalouksien määrä} \times \textit{keskimääräinen energiankulutus} = \textit{kotitaloussektorin energian kokonaiskulutus}$$

Pelkistetysti olisi siis kysymys siitä, että kotitalouksien energiankulutuksen tulevaa tasoa ennakoitaessa arvioitaisiin, kuinka monta kotitaloutta on eri vuosina Suomessa ja miten niiden keskimääräinen energiankulutus muuttuu. Tämä ei kuitenkaan voi tuottaa perusteltuja arvauksia tulevaisuudesta. Syyt ovat samat kuin väestöntutkimuksessa. Luotettavat syntyneiden ja kuolleiden määriä koskevat ennusteet vaativat ikäryhmittäisiä hedelmällisyys- ja kuolleisuustietoja. Aivan samoin kotitalouksien energiankulutuksen tulevaa tasoa arvioitaessa on löydettävä luokittelijat, jotka jakavat kotitaloudet energian kulutusalttiudeltaan eritasoisiin suhteellisen pysyviin ryhmiin, joiden sisäinen varianssi olisi kuitenkin mahdollisimman pieni energiankulutuksen suhteen.

Tämän työn keskeisin tehtävä on arvioida näiden rakenteellis-toiminnallisten tekijöiden mahdollisia muutoksia sekä

tehdä niiden perusteella laskelmia siitä, miten Suomen kotitalouksien energian kokonaiskulutus voi muuttua lähivuosikymmeninä. Perusyhtälön eri osakomponenteille haetaan siis "valistuneita arvauksia" vaihtoehtoisista arvoista ja keskinäisistä riippuvuuksista (ks. kuvio 5.1).

Tyypillinen piirre kotitalouksien energiankulutukselle on, että se on pääosin ns. *johdettua kulutusta*, joka on seurausta muiden tavoitteiden toteuttamista koskevista päätöksistä, eikä tietoista päätöksentekoa eri energianmuotojen kulutuksesta edes välittömän energiankulutuksen osalta. Siksi analyysi on väistämättä monitieteistä hyödyntäen mm. väestö-, kulutus- ja ajankäyttötutkimusten tuloksia sekä erilaisia ennusteita kotitalouksien eri toiminta-alueilta ja teknisistä muutoksista. Edellä on esitetty elämäntapanäkökulmaan perustuva viitekehys, jonka pohjalle tulevan energiankulutuksen arviointimalli perustuu.

Kuluttaminen on suomalaisessa yhteiskunnassa väistämättä niin totaalinen ilmiö, että kaikki joutuvat osallistumaan siihen enemmän tai vähemmän. (Katso s. 46–56.) Sen tarkastelulle voidaan hakea analogiaa tarttuvista sairauksista. Osa sairastuu vakavasti ja osa lievästi. Kuluttaminen sosiaalisesti ehdollistettuna käyttäytymismallina voidaan nähdä tunkeutuneen kaikille ihmisten elämänalueille. Se saa meidät kuluttamaan hyödykkeitä jollain toisaalta jatkuvasti yhtenäistyvällä, mutta myös (nyansseissa) erottautumista ruokkivalla tavalla. Tässä tutkimuksessa ollaan tämän sairastumisanalogian näkökulmasta kiinnostuneita kuluttamisen jälkitaudista, energiankulutuksesta.

Edellä esitetty tulkinta kuluttamisesta "infektiotautina" voi olla osittain pinnallinen, mutta se sopii mielestäni hyvin tarkasteluja selkeyttäväksi lähestymistavaksi, koska kuluttamiseen liittyy tätä nykyä niin paljon myös kielteisiä piirteitä, ettei sitä voida pitää yksinomaan positiivisena kategoriana. Kuluttamisen hahmottaminen epidemiologisen ajattelukehikon kautta antaa toivottavasti mahdollisuuden tuoreisiin tulkeihin.

Tehtävät energiankulutuksen laskelmat on sovitettu myös tähän epidemiologiseen tai pikemminkin väestöllisen kohorttitarkastelun lähestymiskehikkoon. Esim. autoa ajaen voi kuluttaa energiaa vasta, jos on hankkinut ajokortin ja jos voi käyttää autoa. Eli energiankulutuksessa on osa-alueita, joilla kaikki eivät alistu riskille tai eivät kuulu riskiryhmään. Empiirisessä osassa on yritetty systemaattisesti löytää kotitalouksien ryhmittelyyn luokitteluja, jotka erottelisivat ryhmiä mahdollisimman selkeästi energiankulutukseen altistavien tekijöiden mukaan.

Analyysivälineistöön kuuluvat tällöin kohortit (tai sosiologisemmin tarkasteltuina sukupolvet) ja niitä määrittävät esiintyvyydet ja vallitsevuudet (*Haimi 1987, 36*). Niiden käyttö analyysinäkökulmana tuntuu tässä yhteydessä hyvin perustellulta. Itseasiassa tätä näkökulmaa ovat käyttäneet *Timo Toivanen* (1994) kulutuksen mennyttä kehitystä tarkastellessaan ja *Timo Sneck* useissa tulevaisuustarkasteluissaan (esim. *Sneck – Pajunen 1994, Sneck 1989*). Mielenkiintoisen kohorttikokeilun on tehnyt Kaj Mäntylä liikunnan osalta (*Mäntylä 1993*).

Väestötieteen menetelmistä tulevaisuuden tutkimuksessa.

Tässä jaksossa kuvataan hyvin lyhyesti sellaisia väestötieteen käsitteitä, jotka palvelevat kotitalouksien tulevan energiankulutuksen jäsentämistä ja toimivat ajattelun apuvälineinä tulevaisuutta pohdittaessa.

"Todennäköisesti kaikki viat/vajavuudet (defects) liittyvät jollain tavalla ikään. Tämän vuoksi iän mukaiset tilastot ovat erityisen tärkeitä... Monet toiminnot ja niihin liittyvät ominaispiirteet ovat jakaantuneet epätasaisesti iän mukaan. Niinpä ikä on erinomainen väline erotella tutkittavia väestöryhmiä." (*Barclay 1970, 65.*)

"Kohorttianalyysissä tarkastellaan siis kohorttia (syntymä-, puberteetti-, avioituvuus-, ammattiin siirtyneet) ja siinä tapahtuvaa väestöllistä ilmiötä niin kauan kuin kohortti on tällä ilmiölle alttiina. Tarkasteltavat ilmiöt voivat sattua joko useamman kerran tai vain kerran kohortin jäsenelle. Toistuvissa tapauksissa ei kohortin riskille alttiiden jäsenten lukumäärä tapauksen johdosta pienene. Kohorttitarkastelu on suhteellisen nuorta. Sen otti käyttöön ensimmäisenä P. R. Whelpton 1950-luvun alkupuolella. Sen käyttö on levinnyt suhteellisen hitaasti lähinnä siksi, että tilastoista ei voida muodostaa tarpeellisia kohortteja." (*Haimi 1987, 31,32.*)

Haimi toteaa edelleen, että vaikka kohortin käsite on nuori, sen sisältämä ajatus on ollut pitkään tunnettu nimellä sukupolvi, joka monikielisen väestötieteen sanakirjan mukaan tarkoittaa täsmällisesti määriteltynä periodina syntyneiden henkilöiden ryhmää. Ja edelleen "...kohorttitarkastelu ei kohdistu yksinomaan eri suuruisten kohorttien aiheuttamiin väestöllisiin ja yhteiskunnallisiin muutoksiin, vaan se pyrkii yleisesti tutkimaan kaikkia ilmiöitä, jotka tapahtuvat kohorttimaisesti - jokainen kohorttihan käyttäytyy omalla erikoisella tavallaan... On todettava, että mistään uudesta menetel-

mästä ei ole kohorttitarkastelussa ole kysymys, vain erilaisesta tarkastelutavasta." (Haimi 1987, 32–33.)

Väestötieteessä tarkastellaan monia asioita iän suhteen ja riskien näkökulmasta. Kuoleamisen todennäköisyys on voimakkaasti ikäsidonnainen. Vaarallisia aikoja ovat ensimmäiset elinpäivät ja myöhemmin kuolemanvaara kasvaa iän myötä logistisen käyrän mukaisesti. Muuttaminen keskittyy nuoriin ikäryhmiin, kuten myös parisuhteen solminen. Synnyttäminen on tiukasti hedelmällisyyteen liittyvä ilmiö, joka ajoittuu ikävuosien 15–45 välille. Hedelmällisyysikäisten naisten määrä vaikuttaa väestön kasvuun, koska se määrittää hedelmällisyyden riskiryhmän suuruuden. Hedelmällisyys on kiintoisa ilmiö, koska se on ajassa kehittyvä ilmiö, jossa tämän hetken synnytysten määrä vaikuttaa 15 – 40 vuoden päähän siihen, montako synnytysikäistä on altistumassa hedelmöitymiselle. Jos synnytysikäisten naisten määrä on kasvussa, niin se vaikuttaa periaatteessa korkoa korolle periaatteella väestön kasvuun.

Tässä yhteydessä voidaan ajattelua ohjaavana analogiana käyttää myös epidemiologiaa. "Jokaisen taudin epidemiologiassa on omat piirteensä. Voidaan puhua syövän, sydäntautien tai työperäisten sairauksien epidemiologiasta... Epidemiologinen menetelmä ei rajoitu pelkästään lääketieteeseen. Samanlaisia menetelmiä voidaan käyttää sosiaalitieteissä, psykologiassa tai eläinlääketieteessä" (Hernberg 1987, 11). Epidemiologia voidaan jakaa kahteen osaan: 1. kuvailevaan eli *deskriptiiviseen epidemiologiaan*, joka tutkii sairauksien esiintyvyyttä eri väestöryhmissä eri oloissa ja 2. *etiologiseen eli analyttiseen epidemiologiaan*, joka tutkii eri sairauksien sekä perinnöllisiä että ympäristötekijöistä johtuvia syy-yhteyksiä. (Hernberg 1987, 13.) Tämä tutkimus hyödyntää lähinnä deskriptiivisen epidemiologian ajatusmalleja.

Etiologisen tutkimuksen puolella käytetään kausaalisuuden yhteydessä käsitteltä riittävä syy, joka on sellainen tekijä, että se johtaa aina tiettyyn tautiin. Toiseksi käytetään käsiteltä välttämätön syy, jota ilman tautia ei voi esiintyä (esimerkiksi ilman autoa ei voi kuluttaa moottoribensiiniä). Kolmas käsite on myötävaikuttavat syyt, joiden yhteisvaikutuksena voi syntyä riittävä syy sairastumiseen. (Hernberg 1987, 15–17.)

Kohortteja koskevien ilmiöiden tarkastelussa käytetään termejä:

- *vallitsevuus (prevalenssi)*, joka kuvaa tapahtumien lukumäärää tiettyinä ajankohtana suhteessa väestömäärään
- *ilmaantuvuus (insidenssi)*, joka kuvaa tiettyinä ajanjaksona (vuodessa) tapahtumien lukumäärää suhteessa kyseisen vä-

estön määrään samana aikana (tarkemmin riskiväestöön samana aikana). Ilmaantuvuus voidaan ilmaista myös *tapauskertymänä*, joka tarkoittaa seurannan aikana sattuneiden tapahtumien lukumäärää suhteessa väestön lukumäärään seurannan alussa. Usein tapahtuman ilmenemiseen kuluu tietty aika altistumisen alkamisesta. (*Haimi 1987, 36-43.*)

Kohorttitutkimus (cohort study, follow-up study) on altistelähtöinen. Tutkittava ryhmä määritellään yhteisen altistumisen perusteella. 'Altistuminen' on tässä laaja käsite, ja se voi tarkoittaa joko kemiallista altistetta, ammattia, työalaa tms. Kohortille asetetaan yleensä 'sisäänpääsyehdot'. Jokaisen kohortin jäsenen tulee täyttää tietyt perusteet. Näitä voivat olla ikä, sukupuoli, minialtistuminen, muiden altisteiden puuttuminen jne. (*Hernberg 1987, 62.*)

Monien energiankulutusta lisäävien tekijöiden kohdalla voidaan nähdä analogiaa väestöllisiin ilmiöihin. Sähkövirta mahdollistaa suuren määrän erilaisten laitteiden käyttöä. Ajokorttien määrän kasvu lisää riskiä auton käyttöön. Tai voimme tarkastella ihmisten asumisuria samaan tapaan kuin seurataan esimerkiksi eronneisuutta tai kokonaishedelmällisyyttä.

Väestötieteellä on selvästi omat menetelmänsä demometriassa ja demografiassa, mutta toisaalta taas väestön tutkimus on lähellä tulevaisuuden tutkimusta, sillä siinäkin käytetään tutkimuskohteesta ja -ongelmasta riippuen relevantteja eri tieteenalojen tutkimusmenetelmiä ja teorioita. Itseasiassa on niin, että kohorttitarkastelut, niihin perustuva mallintaminen ja epidemiologinen analogia saattaisivat avata aivan uusia mahdollisuuksia koko kulutustutkimuksessa ja energiankulutustutkimukselle erityisesti. Tämän työn empiirinen osa on yritys siihen suuntaan tulevan muutoksen tarkastelun osalta, mutta menetelmät voisivat olla hyödyllisiä myös tapahtuneen muutoksen analysoinnissa.

Tulevan kulutuksen arviointimalli

Kotitalouksien energiankulutuksen ennustemalleja on sekä valmiina että kehitteillä eri maissa. Niiden tutkimuksen kohteena oleva energiankulutus vaihtelee. Suurin kiinnostus näyttäisi suuntautuneen kotitaloussähkön kulutuksen mallintamiseen. Varmaan pisimmälle viety on hollantilaisen Perrelsin työtovereineen kehittämä LOLITA malli (*Perrels 1995*). Siinä on useita moduleita, joissa käsitellään eri energiankulutuksen kohteita ja yhdistetään niiden kehitys mm. tulojen ja

työssäkäynnin muutoksiin. Muissa maissa mallit keskittyvät erityisesti kotitaloussähkön kulutukseen. Englannissa Broadmanin johdolla kehitetään DECADE nimistä mallia, jossa keskeinen tarkastelukohde sähkönkulutus. Ranskassa on ADEME:n tutkimuslaitoksessa laitekannan kohorttien muutokseen perustuva sähkönkulutusta estimoiva malli. Tanskassa on käytössä Møllerin laatima malli, joka perustuu sekä laitekohorttien tarkasteluun että survey-perusteisiin käyttötiheystietoihin. Kussakin mallintamistavassa on omat perusoletuksensa vaikutusyhteyksistä ja -mekanismeista. (*Brodman ym. 1995*) Ruotsissa on Malinen tehnyt samalla periaatteella sähkönkysyntä ennusteita Vattenfallille 1980-luvun alussa. Myös '*Paljonko on paljon*'-energiapeli voidaan nähdä myös tulevaisuutta koskevana mallina. Tosin se toimii vain yhden kotitalouden tasolla. (*Nurmela ym. 1994*)

Tämän tutkimuksen malli on tarkkuudeltaan moniin edellä verrattuihin malleihin nähden rakenteeltaan melko yksinkertainen, jopa vaatimaton, mutta toisaalta se on hollantilaisen mallin lisäksi ainoa, joka käsittelee sekä välillistä että välitöntä energiankulutusta eli kotitalouksien kaikkea energiankulutusta. Tämän mallin tavoitteeksikin on asetettu kotitalouksien rakennemuutosten tarkastelu, siksi se voi olla yksinkertainen ja silti ongelman käsittelyn suhteen tehokas.

Tässä tutkimuksessa mallinnetaan loppukulutukseen vaikuttavia tekijöitä. Sen taustalla on ajatus rakennemuutosten ja ominaiskulutusten muutosten vaikutusten erottamisesta toisistaan ja niihin kohdistuvien muutosten vaikutusten arvioinnista. Tämän tyyppistä lähestymistapaa energiankulutuksen muutosten tarkastelussa on ansiokkaasti ja monia maita koskien käyttänyt *Lee Schipper* kollegoineen. (*Schipper ym. 1994.*)

Lee Schipperin käyttämä *Laspeyer*-indeksiin perustuva lähestymistapa energiankulutuksen muutoksen tarkastelussa lienee eräs suosituimmista, jos ei oteta huomioon ahtaan taloustieteellisiä malleja. Samaa perusrakennetta näyttää soveltavan myös KTM:n energiaosasto tuoreissa ennusteissaan (*Energian säästötoimikunnan mietintö 1995*). Tässä tulevan energiankulutuksen ja sen vaihtoehtojen tarkastelussa on kyse myös muutoksen analyysistä, johon soveltuu samanlainen malli.

Schipper jakaa muutokseen vaikuttavat tekijät kolmeen pääryhmään: a) aktiviteetin tai toimintasektorin kasvuun, b) rakennemuutokseen ja c) energian käyttö- tai kulutusintensiteetin muutokseen. "*According to this formulation, changes in the level of the energy use in a given sector may be attributed to three factors: growth in aggregate activity; structural change*

(changes in the ratio of specific activities to aggregate activity); and changes in the energy intensities." (Schipper ym. 1994). Näiden tekijöiden erillisellä tarkastelulla voidaan arvioida niiden kunkin oman muutoksen itsenäistä vaikutusta kokonaismuutokseen.

Ruotsin energiankulutusta tutkiessaan Schipperin tutkimusryhmä jakoi kulutuksen kuuteen pääaktiviteettiin: asuminen, perusteollisuus, muu teollisuus, palvelut, henkilöliikenne ja rahtiliikenne. Kotitalouksia sivuavat suoraan sekä asuminen että henkilöliikenne. Asumisen osalta aktiviteettina on väestö. Intensiteetin osiksi on määritelty lämmitysenergiankulutus asuinpinta-alaa kohti, energiankulutus kotitalouslaitetta kohti, henkilöä kohti laskettu keittäminen ja lämpimän veden käyttö, joita korjataan kotona oloajalla, ja valaistuksen tarvitsema energia asuinpinta-alaa kohti. Rakenteeseen kuuluvat asuinpinta-ala henkeä kohti, jäsenten määrä kotitaloutta kohti ja laitteiden omistus henkeä kohti. Henkilöliikenteen osalta aktiviteettina ovat vuotuiset henkilökilometrit. Rakenteena on eri kulkuvälineillä kuljetut henkilökilometrit. Ja intensiteettinä on eri kulkuvälineiden energiatehokkuus niillä kuljettua henkilökilometriä kohti. (Schipper ym. 1994.)

Schipperin ryhmän käyttämät kulutusmuuttujat ja luokittelijat ovat varmaan olleet pakon sanelemia historiallisen muutoksen tarkastelussa, jotta on voitu estimoida aikasarjoja. Inhimillinen tai aktiivinen komponentti on jäänyt kovin kaukaiseksi ja välilliseksi. Kuitenkin esimerkiksi vaikuttamisen tai muutosten aikaansaamisen näkökulmasta lienee hyödyllistä, jos toimijaan on edes jokin yhteys. *Siksi tässä raportissa energiankulutusta lähestytään kotitalouksien elinkaaren ja niiden eri toiminnoissa käyttämän välillisen ja välittömän energiankulutuksen kautta.* Tällöin hyödynnetään edellä esitettyä kotitalouksien toimintaa, päätöksentekoa ja elinkaarta korostavaa viitekehyksestä, jossa energiankulutus nähdään syntyvän muiden päätösten seurauksena. Kotitalouksien elinvaihe eli talouden koko ja jäsenten ikärakenne sekä aikaisemmat vaiheet sanelevat huomattavan osan energiankulutuksesta. Suomessa kotitalouden elinvaihe yhtenäistää energian välillistä ja välitöntä kulutusta. Elinvaiheryhmiä väliset keskiarvoerot ovat selviä. (Katso Nurmela 1989 ja 1993.)

Luvun (3) perusteella elämäntapaan ja kulutustapaan liittyviä näkökulmia ja analyysimahdollisuuksia on vaikka kuinka monta. Ne ovat teoreettisesti katsoen pelkkiä sosio-demografisia luokittelijoita parempia talouksien ryhmittelijöitä, mutta niihin liittyy empiirisen tutkimuksen kannalta monia ongelmia:

- 1 Niiden näkökulmat olivat ristikkäisiä ja päällekkäisiä, mitään itsetään selvää lähtökohtaa ei voi löytää.
- 2 Kulutusta koskevista aineistoista ei voida löytää yleistettäviä elämäntyyli luokittelujen perusteita. Vaikka ne jotenkin olisivatkin operationalisoitavissa, ne tuskin asettuisivat perinteisten taustamuuttujien ja kulutusryhmittelyjen muodostamaan kokonaisuuteen. Siksi tässä tutkimuksessa ei yritetä löytää esimerkiksi kotikeskeisten toimijoiden tai kotikeskeisten löhöäjien osuuksia suomalaisista laskelmien pohjaksi.
- 3 Kolmanneksi kulutusaineistot perustuvat kotitalouksien yhteiseen kulutukseen ja kotitalouksien tyypittely elämäntapaluokkiin ei vastaa tätä yksilökeskeistä lähtökohtaa. Tosin *Kortteisen lähiötutkimus (1982)* on onnistunut esimerkki elämäntapa tulkintojen yhdistämisestä koko perheeseen tai ainakin puolisoihin. Sama voidaan sanoa myös *Melasniemi-Uutelan* teemahaastatteluihin perustuvasta asumisenergian kulutustutkimuksesta (1993).

Näistä syistä tässä tutkimuksessa on otettu elämäntapaan ja kulutukseen sekä niiden muutoksiin poikkeuksellinen näkökulma: ne tulkitaan edellä esiteltyjen epidemiologisen ja kohorttianalogian avulla. Tällöin kuluttaminen nähdään yleisenä kaikkia koskevana sosiaalisena normina, joka altistaa kotitaloudet myös energiankulutukselle. Tässä analyysissä tarkastellaan siis sitä, miten kuluttamisen seuraukset näkyvät kotitalouksien energiankulutuksessa erilaisissa elinvaiheen mukaan määritellyissä kotitalousryhmissä.

Kuviossa (5.1) on kotitalouksien tulevaa energiankulutusta kuvaava malli, joka lähtee kotitalouksien jaosta elinvaiheen mukaan ja joka olettaa, että energiankulutus eri sektoreilla voi olla eri tavalla määräytynyt. *Schipper*-malliin sovellettuna kotitalouksien elinvaihe muodostaa rakennekomponentin, joka muuttuu väestöllisten ja muiden tekijöiden vuoksi koko ajan. Kullakin kotitaloustyypillä on sitten asumisen, liikkumisen, elintarvikkeiden ja muun kulutuksen osalta omat keskiarvokulutuksensa (=intensiteettinsä), jotka voivat muuttua sitä mukaan, kun keskiarvokulutusta määrittävät tekijät muuttuvat. Aineistot ovat antaneet mahdollisuuden laskea näille ryhmille kulutusluvut sekä vuodelle 1981 että 1990. Näin on käytettävissä myös muutostietoa, joka tietenkin osaltaan parantaa tulevaisuuden arviointimahdollisuuksia. Aineistoilla on vielä sekin etu, että eri lohkojen kulutus on laskettu samasta aineistosta, jolloin kotitalouksien painotuserot kulutuskohhteiden välillä tulevat otetuiksi huomioon.

Kuviossa (5.1) on perusmalli, jolla kotitalouksien energiankulutuksen tulevaisuuden vaihtoehtoja on tässä tutkimukses-

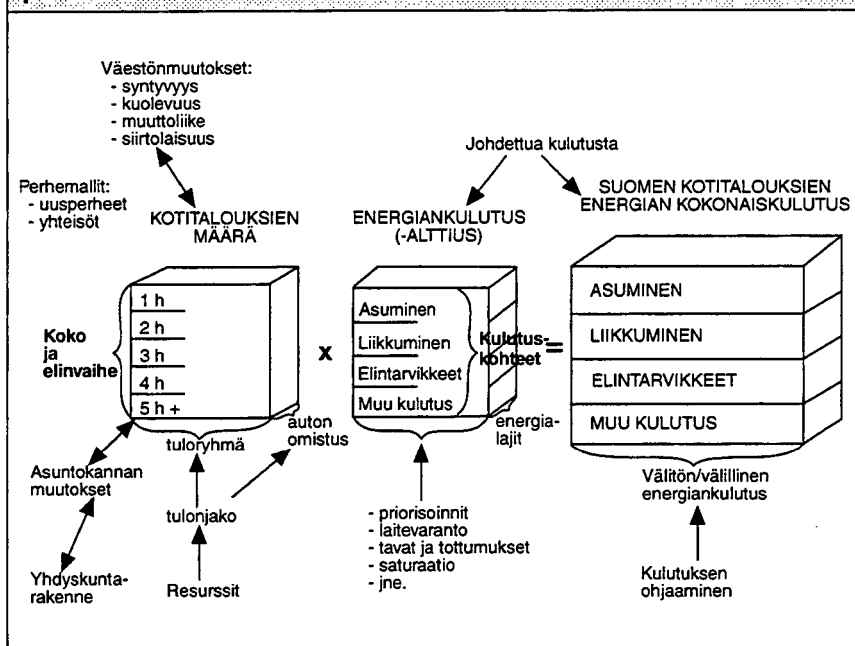
sa lähestytty. Jotta sen avulla voidaan arvioida Suomen kotitaloussektorin kokonaiskulutusta, joudutaan selvittämään:

- 1 Miten kotitalouksien kokonaismäärä ja rakenne tulee muuttumaan tarkastelukaudella 1990-2015?
- 2 Miten eri lohkojen energiankulutusalttius tulee muuttumaan kussakin kotiloustyypissä?

Ensimmäisen kysymyksen yhteydessä lähestymistapa on väis-tämättä väestöllinen. Erilaisten väestöennusteiden nojalla on arvioitava ennustettujen syntyneisyys-, kuolleisuus- ja siirto-laisuustrendien vaikutusta väestön muutokseen ja ikäraken-teeseen. Niistä johdetaan edelleen kotitalouksien määrän ja rakenteen muutosarviot.

Toiseksi intensiteettien eli kulutuskeskiarvojen osalta on arvioitava tekijöitä, jotka voivat vaikuttaa niihin. Esim. mil-laisia asumistaso- ja kotitalouslaitetoiveita kotitalouksilla on, miten vapaa-ajanvietto tulee muuttumaan, millaisia ja miten valmistettuja hyödykkeitä kotitaloudet hankkivat tulevaisuu-dessa jne. periaatteessa lähes loputtomasti. Seuraavassa ala-luvussa käsitellään lyhyesti mallin eri osa-alueisiin liittyviä kysymyksiä.

Kuvio 5.1. Kotitalouksien tulevan energiankulutuksen arvioinnin perusmalli.



Kotitalouksien määrän ja rakenteen muutokset vuosina 1990 – 2015

Ilman väestöllisten muutosten analyysia ei voida ryhtyä arvioimaan kotitalouksien kulutuksen muutoksia, siksi seuraa-vassa käydään lyhyesti läpi eri osatekijöiden merkitystä.

Millainen kotitalouksien ryhmittely?

Aiemmissa tutkimuksissa on käytetty ensi sijaisena luokittelijana kotitalouden kokoa, johon on yhdistetty elinvaihe yhden ja kahden hengen talouksissa päämiehen iän perusteella määriteltynä ja lapsiperheissä lapsen tai lasten iän mukaan luokiteltuna. Sen lisäksi on käytetty auton käyttömahdollisuutta ryhmittelijänä, joka vielä vuoden 1981 aineistossa oli toimiva ryhmittelijä, mutta on vuoden 1990 osalta selvästi heikompi luokittelija, koska auton omistaminen on yleistynyt 1980-luvulla nopeasti.

Kotitalouden koon veroinen luokittelija voisi olla asumismuoto ja asuinpinta-ala. Näin olisi varsinkin asumisenergian osalta, joka muodostaa keskiarvotaloudessa 40 prosenttia koko energiankulutuksesta, mutta toisaalta taas elintarvikkeiden liikkumisen ja muun kulutuksen osalta talouden koko ja ikärakenne vaikuttanevat enemmän kuin asunnon koko ja talotyyppi.

Väestönmuutokset, perherakenteet ja asuntokuntaennusteet

Suomen väestönkasvu on ollut viime aikoina hidasta. Ennusteiden mukaan väestön määrä kääntyy laskuun ensi vuositu-hannen alkupuolella. Kuten tunnettua väestöennusteet ovat ns. sivustakatsojan ennusteita, joiden parametreissa vaihtoehtoja esiintyy hedelmällisyyttä ja kuolleisuutta sekä siirtolaisuutta koskevilla oletuksilla. Maan sisäisen muuttoliikkeen nettovaikutusten on katsottu olevan vähäinen. Väestöennusteista on tämän työn kannalta hyötyä lähinnä väestön vanhenemisen arvioinnin osalta, koska kuluttaminen ja sitä tietä myös energiankulutus on ikäsidonnaista.

Ehkä spekulatiivisin elementti kotitalouksien/asuntokun-tien määrän osalta on nettosiirtolaisuus, jolla voi olla jonkin verran merkitystä kotitalouksien määrälle ja rakenteelle, mutta kokonaisuudessa sen merkitys lienee vähäinen. EU-alueen vapaalla liikkuvuudella voi olla kasvavaa merkitystä

(Suomen eläkeläisten osavuotinen asuinpaikka voi olla Espanja yms.).

Voidaan kuitenkin perustellusti todeta, että energiankulutuksen vaihtoehtojen selvittämisessä kotitalouksien rakenteet ovat paljon keskeisempiä kuin niiden kokonaismäärän tarkka arviointi. Väestön ikääntymisellä on puolestaan suuri merkitys kotitalouksien rakenteen kehitykselle, siksi väestöennusteet 'sivustaseuraajan' ennusteinaakin ovat tärkeitä työvälineitä tässä tutkimuksessa.

Perhekokoo on viime vuosikymmenien aikana nopeasti pienentynyt. Uudeksi tilastoluokaksi on määritelty avopari avioparien rinnalle. Usein keskusteluissa mainitaan uusperheet, joita muodostuu pääasiassa eronneiden solmiessa uusia av(i)oliittoja. Näissä on monesti mukana lapsia eri parisuhteista. Tämän tutkimuksen kannalta ei liene kovin suurta merkitystä sillä, millainen perhehistoria kulloisellakin kotitaloudella on takanaan. Oletettavasti talouden koko ja jäsenten iät ovat määräävämpiä tekijöitä. Tietenkin voidaan olettaa, että uusperheissä oman huoneen tarve lapsilla voi olla suurempi kuin perinteisissä perheissä ja käyttäytymismalleissa saattaa olla muutenkin suurempaa vaihtelua.

Yhteisöasuminen voisi olla perinteisen perheasumisen vaihtoehto. Toistaiseksi se on Suomessa ollut opiskelija-asuntoloiden häviämässä oleva jäännös ja muutaman kokeilun varassa oleva ilmiö. Periaatteessa se sisältää kiinnostavia energian käytön tehostamismahdollisuuksia, mutta määrällisesti ei sillä tässä omistusasumisen luvatussa maassa tulleet olemaan erityistä merkitystä.

Suomessa ei ole tehty lähiaikoina varsinaisia, kotitalouksien määrää ja rakennetta koskevia ennusteita, sen sijaan joidakin asuntokuntaennusteita on laadittu. Niistä on hyötyä tälle tutkimukselle, koska ne sisältävät oletuksia asumistason suunnitellusta ja toivotusta tai todennäköisestä noususta.

Asuntokuntien määrän kasvulla on yhteys myös yhdyskuntarakenteen muotoutumiseen. Yhdyskuntarakenteemme hajautumisen jatkuminen tulee olemaan merkittävä energiankulutukseen vaikuttava seikka sekä alueellisella tasolla että kotitalouksien tasolla asuinpaikan valinnan kautta.

Tulot ja muut resurssit

On selvää, että käytettävissä olevat tulot vaikuttavat keskeisesti kotitalouksien toimintaan ja siitä seuraavaan välittömään ja välilliseen energiankulutukseen. Siihen liittyy myös yhteiskunnallinen tulonjako. Tasainen tulonjako tuottaa eri-

laisen energiankulutuksen tason ja jakautuman kuin epätasainen tulonjako. Tulevaisuuden arvioinnin kannalta on tietenkin tärkeää se, miten tulot yleensä ja erityisesti tulonjako muuttuvat. Aiemmissa tutkimuksissa on jonkin verran arvioitu tulonjaon energiavaikutuksia. Niiden mukaan alimpien tuloluokkien tulojen nousu voisi jopa alentaa energiankulutusta. Toisaalta ylimmissä tuloluokissa tulojen nousu on ei lisää energiankulutusta yhtä suoraviivaisesti kuin keskituloluokissa. (Nurmela 1993, 30.) Tietenkin varallisuus vaikuttaa tulojen lisäksi toiminnan edellytyksiin. Suomessa on Timo Sneck pohdiskellut mm. sitä, mitä asuntojen periminen voisi vaikuttaa ihmisten toimintaan. (Sneck – Pajunen 1994, Sneck 1995.)

Energian kulutusalttiudet ja niiden muutokset

Edellä kuvattiin kotitalouksien ryhmittelyyn vaikuttavia tekijöitä, mutta se ei pelkästään riitä, vaan analyttinen lähestymistapa vaatii, että keskimääräinen energian kokonaiskulutus pilkotaan vielä eri toimintojen kautta tapahtuvaan energiankulutukseen. Tässä voisi analogiana olla vaikkapa sairastavuus sydäntauteihin ja syöpään. Niillä on erilainen etiologia, mutta myös yhteisiä riskitekijöitä.

Kotitalouksien koko kulutuksen ryhmittelemiseksi on tehty runsaasti työtä, jotta se olisi energiankulutuksen näkökulmasta erottelukykyinen. Aluksi muodostettiin 82 ryhmää, joista on sitten yhdistelty 15 erilaista osaryhmää ("kulutus-
tautia") (Nurmela 1989 ja 1993). Katso liitteen (2) osaa E. Niiden erillinen tarkastelu ei kuitenkaan yleistarkastelussa ole järkevää, vaan tarvitaan edelleen yhdistelyä. Tässä aggregoinnissa tärkeä huomioon otettava ulottuvuus on energian välittömän kulutuksen erottaminen välillisestä tavaroiden ja palvelusten kautta tapahtuvasta energiankulutuksesta. Tämä erottelu kuvaa samalla kotitalousyksikön omaa vaikutusmahdollisuutta. (Katso s. 81-83.)

Toiseksi on syytä tarkastella energiankuluttajuutta suhteessa eri toimintasektoreihin. Aikaisemmissa tutkimuksissa ni olen yhdistellyt edellä mainitut kulutusryhmät neljään päälohkoon, joita ovat asuminen, liikkuminen, elintarvikkeet, muu kulutus (katso s. 91). Niistä kukin muodostaa oman suhteellisen selkeän toiminnallisen kokonaisuuden, siksi niiden energiankulutustakin on perusteltua tarkastella erillisinä.

Tämän hetkistä yhteiskunnallista keskustelua ajatellen energiankuluttajuutta voitaisiin tarkastella myös suhteessa

eri energialajeihin (sähkö, kaukolämpö, fossiiliset polttoaineet ja kotimaiset polttoaineet), mutta energialajit ovat kotitalouden toimintojen määräytymisen suhteen selvästi toissijaisessa asemassa. Energialajit olisivat kiinnostavia siinä tapauksessa, että kotitalouksien energiankulutus olisi jatkuvan tietoisuuden päätöksenteon ja toiminnan tulosta eikä muusta toiminnasta johtuvaa kulutusta ja että eri energialajien välillä olisi aito valinnan mahdollisuus.

Tapahtuneiden kulutus- ja käyttäytymismuutosten analyysi on tietenkin tärkeää, silloin kun yritetään arvioida tulevaa kulutusta. Kotitaloustiedustelun pitkät aikasarjat (1966-1990) kulutuksesta (*Tennilä 1995*) sekä ajankäyttö (*Niemi - Pääkkönen 1989 ja 1992*) ja vapaa-aika tutkimusten tiedot (*Kulttuuri ja viestintä 1993:3-6*) antavat tärkeää perustietoa tulevien muutosten arvioimiseksi. Muita lähteitä kulutusmuutosten tarkastelussa ovat *Heiskasen - Pantzarin (1994)* artikkeli *Kestävän kulutuksen kehitysnäkymät*. Se kuvaa hyvin yleisiä elämäntapamuutoksia.

Tarkasteluun vaikuttaa jonkin verran se, onko kotitalouksien energiankulutus välitöntä vai välillistä. Asumisen ja liikkumisen energiapanokset ovat pääosaltaan välitöntä ja siten lähempänä sitä, mitä tavallisesti mielletään energiapolitiikan vaikutusalueeksi. Niiden kohdalla vaihtoehtojen pohtiminen on siksi myös kiinnostavaa. Tällöin tulevat merkittäviksi myös energiankantajien hinnat ja niitä koskevat odotukset. Jos lähdetään siitä, että huomattava osa energiankulutuksesta voisi olla tietoisuuden pohdiskelun ja päätöksenteon kohteena, ovat asuminen ja liikkuminen tärkeitä. Tässä tutkimuksessa kotitaloussähkön kulutus ja henkilöauton käytön kautta kuluttava energia ovat selvästi luettavissa välittömän kulutuksen piiriin. Niiden kohdalla voidaan pohdiskella myös ohjauskeinojen vaikutusta. Muut energiankulutuskohteet ovat tässä työssä välillisempiä ja ohjauskeinojen vaikutuksia ei voida arvioida kuin hyvin spekulatiivisesti.

Elintarvikkeiden ja muun kulutuksen osalta energiankulutus on tuotteiden käyttäjälle melko näkymätöntä valmistuksessa ja jakelussa sitoutuvaa energiakertymää, lukuun ottamatta kesämökin käyttöä. Välillisen energiapanoksen osalta kulutuksen tulevan varianssin taustalla ovat myös tuotannon energiatehokkuutta koskevat päätökset kuluttajien tuotevalintojen lisäksi.

Empiirisessä osassa käsitellään vielä tarkemmin kunkin lohkon kulutuksen muutospaineita ennen varsinaisia laskelmia. Näin lukija voi helposti arvioida tehtyjen oletusten relevanssia.

Edellä on pyritty osoittamaan, että etenemällä neljän eri kulutuslohkon ja niiden alalohkojen kautta, voidaan kotitalouksien energiankulutuksen vaihtoehdot hahmottaa selkeistä osakokonaisuuksista sekä tehdä tulevaa kulutusta koskevat laskelmat, vaikka taustaoletukset ovat väistämättä melko yksinkertaistavia.

Lähestymistapa on aika perinteinen ja trendeihin perustuva. Se sijasta voitaisiin lähteä liikkeelle esimerkiksi siitä, että yhteiskunnassa hyväksytään nykyistä voimakkaampi energiankulutuksen ohjaus hinnoilla tai rajoituksilla. Yhtenä vaihtoehtona voisi olla analyysi myös energiatietoisten kuluttajien määrän voimakkaasta kasvusta ja miten tämä vaikuttaa vaikutuksesta energiankulutukseen ja energiateknologian kehittämiseen sekä tehokkaiden laitteiden hintoihin. Koko suomalaista yhteiskuntaa koskevia visioita on julkaistu parina viime vuotena useita ja periaatteessa olisi ollut mahdollista sovittaa niiden pohjalta kotitalouksien energiankulutukseen vaikuttaville tekijöille erilaisia raamituksia ja arvioida niiden heijastumisvaikutuksia kotitalouksien välilliseen ja välittömään energiankulutukseen, mutta kuten kotitalouksien energiankulutuksen malli osoittaa, vaikutusketjut ovat niin toivottoman pitkiä ja vaikeaselkoisia, että on mahdotonta kehittää visioita kotitalouksien energiankulutuksen tasolle.

Jos skenaarioita olisi lähdetty rakentamaan, hyödyllisempi lähtökohta olisi ollut muodostaa voimakkaasti tyypiteltäviä kotitalousryhmiä ja pohtia niiden kulutuskäyttäytymistä ja energiavaikutuksia samaan tapaan kuin edellä esitellyssä Kaliforniaa koskeneessa skenaariossa. Tulevaisuustarkastelut olisivat silloin perustuneet näiden ideaalityyppisten talouksien osuuksien muutosten arvioinnille.

Tulevan kulutuksen arvioinnin menetelmäratkaisut

Kuten mikä tahansa tutkimus, myös tulevaisuuden tutkimus pyrkii mallintamaan kohdettaan ja arvioimalla mallinsa osatekijöiden mahdollisia tiloja, muodostamaan arvioita tulevaisuudesta. Tuloksena voi olla:

- A joko perinteistä ennustamista, josta Tilastokeskuksen väestöennusteet ovat hyvä esimerkki. Ne rakentuvat puhtaasti menneestä kehityksestä johdettuihin tulevan kehityksen trendiarvioihin. Niitä kutsutaankin usein 'sivusta katsojan' ennusteiksi.

B erilaisia skenaariovaihtoehtoja, joiden muodostamisessa käytetään usein ajatuskehikkoa toivottavasta, todennäköisestä ja uhkavaihtoehdosta.

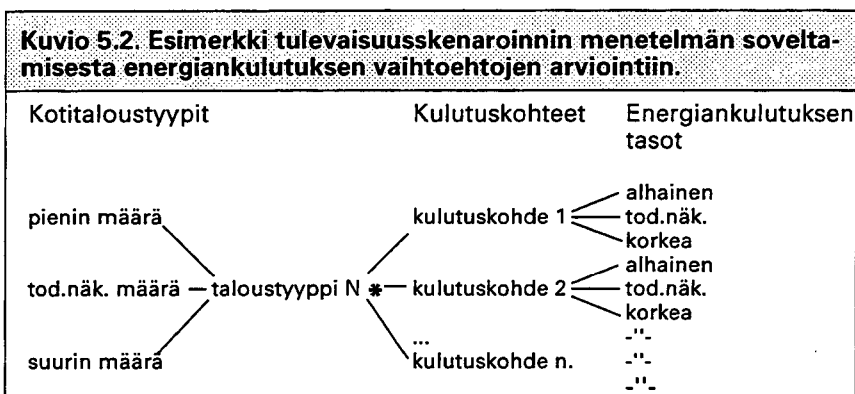
Näistä peruslähestymistavoista on runsaasti erilaisia variaatiota, joiden mallintamisen tai tavoitteellisuuden aste voi vaihdella huomattavasti. Niiden lisäksi tulevaisuuden tutkimuksen piiriin kuuluu myös utopioiden ja dystopioiden laadinta. Lähteinä ja menetelminä tulevaisuuden tutkimus käyttää mahdollisimman monipuolista tietoa. Se on perusotteeltaan poikkitieteellistä. (Katso tarkemmin: *Miten tutkimme tulevaisuutta 1993*)

Tulevaisuuden tutkimuksen peruseriaatteisiin kuuluu myös tietynlainen tavoitteellisuus. Futurologian lähtökohtana ovat mahdollisten, toivottavien ja ei-toivottavien tulevaisuuksien analyysi. Toisena lähtökohtana korostetaan myös selkeyttä ja keskusteleavuutta ja avoimuutta. Siitä seuraa, että *mallinnus ja sen käyttö tulevaisuuden tilojen arvioinnissa pitäisi olla mahdollisimman selkeää ja läpinäkyvää*, niin että tehdyt valinnat ovat selvästi nähtävissä ja asetettavissa kritiikin kohteeksi ja jopa vaihdettaviksi.

Kotitalouksien energiankulutuksesta esitettiin edellä yksinkertaistettu perusyhtälö.

$$\text{kotitalouksien määrä} \times \text{keskimääräinen energiankulutus} = \text{kotitaloussektorin energian kokonaiskulutus}$$

Tulevaisuuden tutkimuksen peruslähestymistavan mukaisesti kotitalouksien energiankulutus voitaisiin pilkkoa seuraavaan kuvion muotoon.



Eri kotitaloustyyppien määrä arvioitaisiin väestöennusteiden pohjalta ja kussakin kulutuslohkossa energiankulutuksen tasolle määriteltäisiin alhainen, todennäköinen ja korkea kulusarvio. Vaikka tällainen tarkastelu olisi vielä mahdollinen,

mikäli pitäydyttäisiin vain muutamaaan kotitaloustyyppiin ja neljään pääkulutuskohteeseen, niin arvion selkeys kärsisi huomattavasti ja lukuja tulisi paljon eikä läpinäkyvyyden idea toteutuisi.

Tässä tapauksessa mallinnetaan kuvion (5.1) asetelmaa hieman toiselta pohjalta. Pyritään vaiheistukseen niin, että lukija voi koko ajan seurata tehtyjä ratkaisuja. Etenemistapaa voidaan kuvata seuraavasti.

1 Liikkeelle lähdetään väestöennusteista, joista saadaan väestön määrä ja ikärakenne vuonna 2015. Nämä tiedot syötetään asuntotarpeen ennustemalliin (Lankinen 1993), josta saadaan asuntokuntien ja asuntojen koon mukaiset määrät vuodelle 2015. Koska asuntokunta ja kotitalous eivät ole varsinkaan toiminnalliselta kannalta katsoen aivan samoja asioita, muutetaan asuntokunnat kotitalouksiksi aiemman kehityksen perusteella. Näin saadaan kotitalouksien määrät vuodelle 2015 niiden koon mukaan. Tätä kotitalouksien jakoa eri tyyppisiin ryhmiin ei varioida laskelmissa, koska muutos kotitalouksien kokonaismäärässä on joka tapauksessa melko vähäinen. Tarkemmin tehtyjä ratkaisuja esitellään väestöä ja kotitalouksia koskevassa luvussa. Erityisen keskeinen monien ilmiöiden osalta on *ikärakenteen muutos*.

2 Seuraavaksi edetään niin, että kotitalouksien rakennejakoa tarkennetaan riippuen tutkittavasta energiankulutuksen osa-alueesta. Koon, iän ja elinvaiheen lisäksi luokitteijoina voivat olla mm. talotyyppi tai auton käytettävissä olo. Näin saadaan siis rakenteellisten muutosten vaikutus mukaan laskentaan.

Nämä kaksi vaihetta käsittelevät mallissa perusrakenteiden muutoksen osan. Toisen osan muodostaa kulutusalttiuksien (=keskiarvokulutusten) muutoksen tarkastelu. Se muodostuu kolmesta merkittävästä komponentista, jotka ovat:

- a kulutukseen vaikuttavien (varanto)tekijöiden (laitteet yms.) määrän muutokset
- b käyttötapojen ja -tottumusten variaatio
- c laitteiden ja muiden kulutusvälineiden energiatehokkuuden kehitys.

Tehtävien laskelmien rakennetta ja etenemistapaa selvittää esimerkki siitä, miten kotitaloussähkön laskenta etenee vaiheittain. Esimerkissä tarkastellaan yhden hengen talouksien kotitaloussähkön kulutuksen laskennan etenemistä. Yhtälöissä ensimmäinen termi kuvaa aina talouksien määrää eri tavoin luokiteltuna vuonna 2015 ja toinen termi kullekin luokalle laskettua kotitaloussähkön ominaiskulutusta. Ominaiskulutuksen laskemisperuste voi vaihdella, mutta sen lähtö-

kohtana on aina vuoden 1990 vastaava ominaiskulutus, jota voidaan varioida mm. energiatehokkuuden paranemista koskevalla arviolla.

Oletus 1. Vain talouksien määrä muuttuu.

$$lkm^{2015} * aaa \text{ kWh}_{1990} = \text{kulutus Gwh}^{2015}$$

Oletus 2. Talouksien määrä muuttuu iän mukaan.

Nuoret $lkm^{2015} * aan \text{ kWh}_{1990} = \text{kulutus Gwh}^{2015}$

Keski-ikäiset $lkm^{2015} * aak \text{ kWh}_{1990} = \text{kulutus Gwh}^{2015}$

Eläkeläiset $lkm^{2015} * aae \text{ kWh}_{1990} = \text{kulutus Gwh}^{2015}$

Yhteensä = kulutus Gwh²⁰¹⁵

Oletus 3. Talouksien määrä muuttuu iän ja talotyyppin mukaan.

Nuoret

Kerrostalo $lkm^{2015} * akn \text{ kWh}_{1990} = \text{kulutus Gwh}^{2015}$

Pientalo $lkm^{2015} * apn \text{ kWh}_{1990} = \text{kulutus Gwh}^{2015}$

Keski-ikäiset

Kerrostalo $lkm^{2015} * akk \text{ kWh}_{1990} = \text{kulutus Gwh}^{2015}$

Pientalo $lkm^{2015} * apk \text{ kWh}_{1990} = \text{kulutus Gwh}^{2015}$

Eläkeläiset

Kerrostalo $lkm^{2015} * ake \text{ kWh}_{1990} = \text{kulutus Gwh}^{2015}$

Pientalo $lkm^{2015} * ape \text{ kWh}_{1990} = \text{kulutus Gwh}^{2015}$

Yhteensä = kulutus Gwh²⁰¹⁵

Oletus 4. Talouksien määrä muuttuu iän, talotyyppin ja laitevarannon mukaan.

Nuoret

Kerrostalo

Var x $lkm^{2015} * xkn \text{ kWh}_{1990} = \text{kulutus Gwh}^{2015}$

...

Var x+n $lkm^{2015} * (x+n)kn \text{ kWh}_{1990} = \text{kulutus Gwh}^{2015}$

Pientalo

Var x $lkm^{2015} * xpn \text{ kWh}_{1990} = \text{kulutus Gwh}^{2015}$

...

Var x+n $lkm^{2015} * (x+n)pn \text{ kWh}_{1990} = \text{kulutus Gwh}^{2015}$

Keski-ikäiset

Alajako sama kuin edellä nuorten kohdalla

Eläkeläiset

Alajako sama kuin edellä nuorten kohdalla

yhteensä = kulutus Gwh²⁰¹⁵

Var x .. var x+n arvioinnissa voitaisiin hyödyntää elinkaaren vaiheita mm. siten, että ajatellaan osan yhden ja kahden hen-

gen talouksista olevan tulosta lasten poismuutosta, jolloin on syntynyt ns. "tyhjiä pesiä", joissa on kaikki laitteet, mutta laitteiden käyttäjiä vähemmän (vrt. kuvio elinkaaresta s. 61). Tällöin runsaammin varustetuissa ryhmissä olisi mahdollista tehdä kWh¹⁹⁹⁰ kulutuskeskiarvoille korjaus alaspäin käyttäen hyväksi muita tietolähteitä. Tosin tämän tekijän merkitys voi olla vähäinen.

Oletus 5. Talouksien määrä muuttuu iän, talotyyppin laitevarannon mukaan ja laitekannan energiatehokkuus paranee.

Nuoret

Kerrostalo

Var x $lkm^{2015} * xkn \text{ kWh}^{2015} = \text{kulutus Gwh}^{2015}$

...

Var x+n $lkm^{2015} * (x+n)kn \text{ kWh}^{2015} = \text{kulutus Gwh}^{2015}$

Pientalo

Var x $lkm^{2015} * xpn \text{ kWh}^{2015} = \text{kulutus Gwh}^{2015}$

...

Var x+n $lkm^{2015} * (x+n)pn \text{ kWh}^{2015} = \text{kulutus Gwh}^{2015}$

Keski-ikäiset

Alajako sama kuin edellä nuorten kohdalla

Eläkeläiset

Alajako sama kuin edellä nuorten kohdalla

yhteensä = kulutus Gwh²⁰¹⁵

Ominaiskulutus kWh²⁰¹⁵ voidaan arvioida eri lähtökohdista lähtien: Tärkein lähtökohta on, että otetaan huomioon laitteiden ja energiatekniikan parantuminen. Siinä voidaan soveltaa mm. *SLY:n* (1995) raportin malleja, joissa ruuan- säilytykselle, sen valmistamiselle, astianpesulle, pyykinpesulle, viihdelaitteille sekä valaistuksen ja muun kulutuksen osuudelle on laskettu prosenttiosuudet kokonaiskulutuksesta. Näitä hyväksi käyttäen voidaan laiteteknologian energiatehokkuuden parantumisen vaikutusta arvioida paremmin kuin kotitalous-sähkön kokonaiskulutukseen kohdistuvana yleisenä odotusarvona. Kylmälaitteissa ja valaistuksessa tehostumisodote on näet suuri, mutta taas ruuan valmistuksessa odote on pienempi, samoin kuin pyykin- ja astianpesussa. Karkea arvio, että esim. yhden hengen kerrostaloasunnossa asuvien talouksien kohdalla tehostumisen kokonaisvaikutus olisi ainakin 1/3 luokkaa eli kulutus olisi 63 prosenttia nykytasosta, jos mikään muu ei muuttuisi.

Edellä oleva esimerkki kuvaa siis sitä perusrakennetta, jolla erilaisten rakenteellisten muutostekijöiden vaikutusta voi-

daan arvioida vaihteittain. Samoin siinä tuli esiin energiatehokkuuden paranemisen vaikutus. Niiden lisäksi olisi huolellisessa analyysissä tarpeen arvioida tunnetusti suuren inhimillisen varianssin merkitystä kulutukselle (*Nurmela 1982*). Tällöin voitaisiin soveltaa erilaisia tarkastelutapoja. Niitä on lyhyesti käsitelty liitteessä 1. Mutta tämän työn laskelmissa on käyttäytymismuutosten tarkempi analyysi jätetty pohdiskelevien kommenttien varaan, sillä yli 20 vuoden tarkastelujaksoltakin on hyvin vaikea esittää mitään selviä muutossuuntia.

Tulevaisuden arvioinnissa on tärkeä seikka myös tulojen muutos. Tuloista on tehty yksinkertaistava oletus. Kotitaloudet on jaettu muiden rakennetekijöiden lisäksi *kulutussyksikköä kohti laskettujen käytettävissä olevien tulojensa mukaan kvinttiileihin (=viidenneksiin)*. Tulevaisuutta koskevien laskelmien kohdalla on oletettu, että nykyiset kulutuskeskiarvot muutuisivat siten, että kussakin kotitalousryhmässä vuoden 2015 keskiarvo olisi sama kuin IV-kvinttiin keskiarvo vuonna 1990. Tämä on tietenkin kovin karkea oletus, eikä sinänsä vastaa taloustieteilijöiden kulutusjoustoja ja -siirtymien joustokertoimia, mutta on kuitenkin hyvin selkeä ja ajatuksellisesti läpinäkyvä ratkaisu, jolla saadaan tulojen muutokset otettua huomioon.

Perusteita tälle ratkaisulle saa kulutustutkimuksesta monella tapaa. Kulutussosiologiassa viitataan tässä yhteydessä 'trickle down' -ilmiöön. *Ilmonen* viittaa *Vebleniin*, jonka mukaan yläluokan *prestiisihyödykkeet* ja muut sen kulutuksen piirteet pyrkivät laskeutumaan (=trickle down) ajan myötä ylimmästä yhteiskuntaluokasta alimpaa. Myös Simmel on esittänyt samanlaisia näkemyksiä. Syynä ilmiöön pidettiin sitä, että aina lähinnä hierarkiassa oleva alempi luokka pyrkii matkimaan ylemmän luokan toimintatapoja. *C. Wright Mills* puhui keskiluokan statushakuisesta ja kilpailevasta statuksesta. (*Ilmonen 1993, 254.*)

Roos toteaa, että yksi tapa, jolla on kautta aikojen voitu ennustaa elämäntapojen muutosta, on ollut katsella, mitä yhteiskunnan hallitseva kerrostuma tekee tai mitä se omassa elämässään pitää tärkeänä. Juuri tällaista ylhäältä alaspäin suuntautuvaa prosessia on *Norbert Elias* tarkastellut ja luonut siitä teoriaa. (*Roos 1988, 51.*) "Mekanismin on väitetty toimivan vielä nykyisinkin. Esimerkiksi Bourdieun yhteiskuntaluokkiin suhteutetut kulutustutkimukset lähenivät tätä näkemystä... Eikä Bourdieu jää näkemyksessään yksinäiseksi sudeksi, vaan hänellä on paljon hengenheimolaisia, joiden teoreettiset juuret eivät kuitenkaan välttämättä ole samat kuin hänellä." (*Ilmonen 1993, 254-255.*)

Ilmonen käy laajasti läpi 'trickle down' käsitteeseen liittyviä näkökohtia ja päättyy johtopäätökseen, "...että 'trickle down' pätee erityisesti joihinkin suuria investointeja vaativiin statushyödykkeisiin, kuten autoihin, kannettaviin puhelimiin, purjeveneisiin jne. On kuitenkin toinen asia näkykö se vähemmän pääomaintensiivisissä hyödykkeissä, kuten ruoassa". (Ilmonen 1993, 255.) Luokkaerojen hämärtyamisen, sosiaalisen ja maantieteellisen liikkuvuuden sekä reaalityulojen kasvun myötä on tämä kulutusmallien alaspäin valuminen tullut entistä kyseenalaisemmaksi tai vähemmän näkyväksi. Ilmonen toteaa, että yhteiskunnan eliitti on alkanut kadehtia alemmilta luokilta niiden oletettua aitoutta. Siitä on ollut yhtenä seurauksena, että tyyli on alkanut levitä myös alhaalta ylös (*spring up-ilmiö*). Tästä kestoerimerkki ovat farkut ja kotoinen esimerkki on keskioluen viime vuosien suuri suosio. (Ilmonen 1993, 255–261.)

Edellä olevan perusteella jää siis *trickle down*-ilmiön relevanssi hieman avoimeksi, mutta toisaalta se kuitenkin tuntuu olevan yleisellä tasolla hyväksytty ja tukee edellä esitettyä tulokvinttiilien keskiarvoihin perustuvaa tulojen kasvun aiheuttamien vaikutusten analyysia. Tosin tuloluokkien kulutusmuutosten vertailuun ei ilmeisesti ole sovellettu tätä luokkaa ja sosio-ekonomisiin eroihin perustuvaa tarkastelumallia. Toiseksi on nähtävissä, että kulutuksen rakenteelliset erot eri tuloryhmien välillä ovat kaventumassa, mikä osaltaan viittaisi siihen, että ehdotettu keskiarvosiirtymän käyttö tulojen kasvun vaikutuksen osalta olisi hyväksyttävissä, koska kulutusrakenteet eivät poikkeakaan kovin paljon toisistaan. (Katso Tennilä 1995, *Tulot ja kulutus* 1995:3 sekä esim. Heiskanen – Pantzar 1994, *Sullström – Riihelä* 1993.)

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan vain tulojen kasvuvaihtoehtoa, joka merkitsisi kulutusyksikköä kohti laskettujen käytettävissä olevien tulojen kasvua noin 20 prosentilla tarkastelujaksolla, mikä on 25 vuoden ajalle laskettuna melko vaatimaton kasvu verrattuna viime vuosikymmenien muutokseen. Kasvuvaihtoehto on nyt kiinnostuksen keskeisenä kohteena, koska tavoitteena on selvittää, miten paljon kotitaloussektorin energiankulutus näyttäisi olevan nousemassa rakenteellisten muutosten vuoksi ja voidaanko tämä nousu kompensoida energiatehokkaan teknologian käyttöönotolla. Sinänsä yhtä mahdollista olisi tarkastella alenevien tulojen vaihtoehtojen merkitystä korvaamalla keskiarvo esim. II-kvinttiilin keskiarvolla, mutta siihen liittyisi huomattavasti enemmän ongelmia, koska supistuvan kulutuksen kohdistumisesta eri hyödykeryhmiin ei ole meillä toistaiseksi tietoja, mutta nii-

tä karttunee pikkuhiljaa, kun lamavuosien analyysi etenee. (Katso *Pantzar – Raijas 1995*.)

Pelkkä kotitalouksien energiankulutuksen kokonaisuuden herkkyydestä tarkastelu oleellisten rakennetekijöidensä keskinäisten riippuvuuksien suhteen on jo vaativa jäsennosteittävä, kun siihen liitetään 25 vuoden aikana tapahtuvat rakenteelliset ja kulutusalttiusmuutokset.

Tässä luvussa on esitelty lähestymistapa ja malli, jolla voidaan tarkastella:

- 1 kotitalouksien rakennemuutosten (koko, ikä, tulotaso yms.) vaikutusta niiden energiankulutukseen ja
- 2 selvittää kulutusalttiusmuutospaineita sekä
- 3 energiatehokkuuden paranemisen kulutusta alentavaa vaikutusta.

Seuraava luku keskittyy kotitalouksien tulevan määrän ja rakenteen tarkasteluun. Luku muodostaa perustan rakennemuutoksen ja energiankulutuksen muutoksen tutkimiselle.

6

KOTITALOUKSIEN MÄÄRÄ JA RAKENNE VUONNA 2015

Tässä jaksossa käsitellään väestönmuutosten yhteyttä energiankulutukseen. Aluksi tarkastellaan väestön kehitystä vuoteen 2015, sen jälkeen käsitellään asuntokuntien kehitystä. Pääosan jaksosta muodostaa kotitalouksien rakennemuutosten arviointi, johon sisältyy myös vaihtoehtojen suppea tarkastelu.

Taloustieteen näkökulmasta väestönkasvulle ja energiankulutukselle voitaisiin varmaan laskea jokin riippuvuus korrelaationa tai sitä voitaisiin vielä täsmentää regressiomallilla, jossa olisi mukana talouskasvun mittareita ja energian hintoja yms. Ongelmaksi tällaisissa tarkasteluissa muodostuu, että välittävät mekanismit jäävät mallin 'mustaan laatikkoon', jolloin tapahtuvista muutoksista ei saada tietoa.

Tässä tulevaisuutta koskevassa ennakkoinnissa ongelma yritetään ratkaista väestöstä ja väestönmuutostekijöiden vaihtelusta käsin. Väestöstä voidaan johtaa toiminnallisia yksiköitä, joiden puitteissa myös energiankulutus tapahtuu. Tässä tarkoitukseen sopivat sekä *asuntokunnat* eli yhdessä asuvien ihmisten muodostamat kokonaisuudet että *kotitaloudet* eli yhteisessä raha- ja kulutustaloudessa elävät. Samassa asuntokunnassa olevia ei välttämättä yhdistä mikään muu kuin yhteinen asunto eli energiankulutuksen mielessä asunnon lämmitys ja lämpimän veden käyttö sekä mahdollisesti kotitaloussähkö. Samaan kotitalouteen kuuluvilla on sen sijaan yhteinen rahatalous ja heidän muutkin kuin asumiseen liittyvät toimet ovat yhteisen päätöksenteon ja työnjaon piirissä. Siksi Suomen väestön toiminnan välittömiä ja välillisiä energiavaikutuksia on luontevaa tarkastella ensisijaisesti kotitalouksien määrällisten, rakenteellisten ja toiminnallisten muutosten kautta.

Liikkeelle lähdetään tuoreista Suomea koskevista väestöennusteista, jotka yhdistetään kotitalouksien muutoksiin käyttäen hyväksi tilastojen asuntokuntatietoja ja niitä koskevia ennusteita. Historiallisesti tarkasteltuna asuntokuntien ja

kotitalouksien välinen ero on koko ajan kaventunut asumisväljyyden, tulotason ja elintason nousun myötä.

Asuntokunnat muodostavat väestönmuutosten ja kotitalouksien välille sopivan lenkin, koska taloudellinen tilanne vaikuttaa asuntokuntien syntymiseen toisaalta vapaiden asuntojen määrän ja uudisrakentamisen kautta sekä toisaalta, sen kautta millaisia taloudellisia edellytyksiä etenkin nuorilla on muuttaa omaan asuntoon. Samoilla seikoilla voi olla merkitystä sekä avo- ja avioparien muodostumiseen että perheiden hajoamiseen. Näin taloudellisten olojen muutokset välittyvät asuntokuntien muutosten kautta kotitalouksien määrän ja rakenteen muutoksiin, koska asuntokuntien ja kotitalouksien välillä on selkeä yhteys.

Näillä perusratkaisuilla saadaan käsitys siitä, miten Suomen väestö muuttuu ja mitä siitä seuraa toisaalta asuntokuntien muutoksiin ja edelleen kotitalouksien määrään ja rakenteeseen. Asuntokuntien tulevaisuutta analysoidaan *Markku Lankisen* asuntokuntia koskevan ennusteohjelman avulla (*Lankinen 1992 ja 1993*).

Väestön kehitys vuoteen 2020

Tässä jaksossa tarkastellaan, miten Suomen väestön määrän ja rakenteen on ennustettu muuttuvan vuoteen 2020 mennessä. On selvää, että väestö muodostaa perustan myös tämän tutkimuksen varsinaisten ongelmien käsittelyyn. Väestön määrään jollain alueella vaikuttavat tunnetusti syntyvyys, kuolleisuus ja muuttoliike sekä siirtolaisuus. Väestöennusteet lähtevät näiden ns. demografisten rakennetekijöiden aiemmista muutoksista. Ennusteissa voi olla eri vaihtoehtoja koskien esim. siirtolaisuuden määrää. Usein varioidaan myös syntyneisyyttä ja kuolleisuutta koskevia oletuksia, mutta pitäytyen kuitenkin menneestä kehityksestä saataviin trendeihin. Seuraavassa taulukossa ovat Suomen väestökehitystä koskevat Tilastokeskuksen (*SVT Väestö 1995*) ja Kansaneläkelaitoksen (*Rojo – Ryyänen 1990*) ennusteet.

Taulukon (6.1) pääanti on, että väestön kokonaismäärän muutos on vähäinen (2.7%) vuoteen 2015 mennessä. Suomalaisen määrä on silloin suurimmillaan, jos ennusteen oletukset pitävät paikkansa. Väestönmuutosten itsenäinen vaikutus Suomen kotitaloussektorin energiankulutukseen tulee olemaan pieni. Suomen väestön kasvu näyttää voimistuneen viime vuosina, koska myös KELA:n ennusteessa, joka on omavaraissennuste (ei nettosiirtolaisuutta) väestönkasvu jatkuu

pidempään kuin muutama vuotta aiemmin tehdyissä ennusteissa. (Rojo – Ryyänen 1990.)

Kelan ennusteessa esitettyjen arvioiden perusteella tarvitaan yli 20 000 hengen vuotuinen nettosiirtolaisuusvoitto, jotta Suomen väkiluku ei kääntyisi laskuun. Silloinkin kasvu pysähtyisi 5.6 – 5.7 miljoonan tasolle. Esim. 13 000 hengen nettosiirtolaisuusvoittokin siirtäisi väestön vähenemisen alkamisen vuoden 2005 tietämistä vuoteen 2020. Syntyvyyden pitäisi kasvaa 30 % nykytasosta, jotta väestön väheneminen pysähtyisi. Jos se kasvaisi 10 %, siirtyisi väestömäärän vähenemisen alku vuosien 2010 – 2015 välille. (Rojo – Ryyänen 1990, 22.)

Taulukko 6.1. Suomen väestön kehitystä koskevia ennusteita vuosille 1990 – 2020.

Vuodet	Koko väestö			Eräiden ikäryhmien koko v. 1985 ja 1990 sekä TK:n nettosiirtolaisuusennusteen mukaan			
	TK:n ennuste 1 995 (siirt.)*	TK:n ennuste 2 (omav.)**	KELAN ennuste 1993	5-9	20-24	40-44	70-74
1985	4910644	4910644	4910664	323446	377268	329792	176323
1990	4998478	4998478	4998478	312485	343608	441173	167296
1994	5098710	5098427	5086161	313956	303134	409207	193643
1995	5114080	5112160	5099653	316512	304609	403917	195991
2000	5172121	5161791	5146818	328426	325893	397824	209225
2005	5208604	5193854	5170551	301330	329277	374955	200552
2010	5233104	5216275	5178807	289284	317255	342997	216718
2015	5239460	5220173	5167746	286837	328658	303351	254442
2020	5222494	5199545	5135330	286590	302293	322628	341331
2025	5176470	5149142	5077197	-	-	-	-
2030	5095169	5065392	4988108	278622	287964	314035	296455

* Oletettu koko ennustejaksolle 1995-2030 2000 vuotuinen nettosiirtolaisuus Suomeen

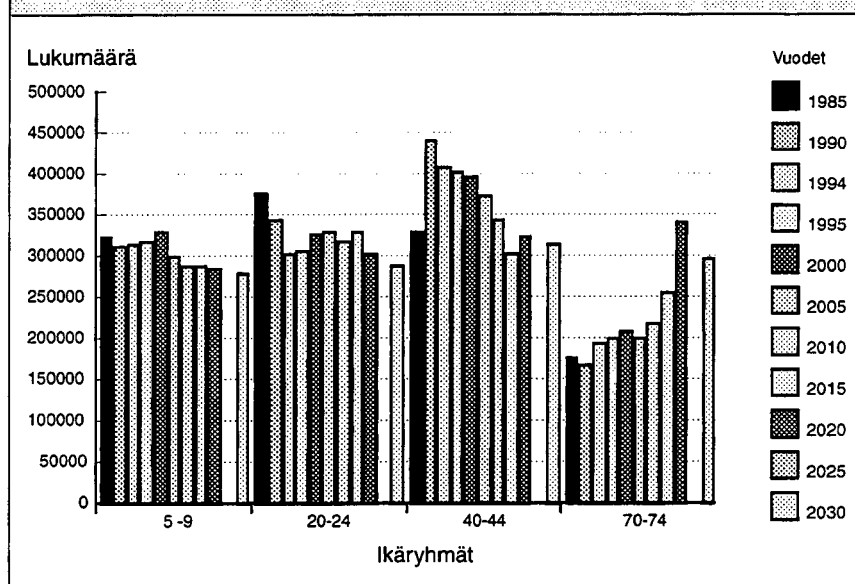
** Vain maan sisäiset väestölliset muutostekijät on otettu huomioon

Tuoreessa väestötieteilijöiden julkaisemassa kirjassa arvioidaan, että jo samainen 13 000 vuotuinen nettosiirtolaisuus riittäisi turvaamaan Suomen väestönkasvun. Samoin 10 % syntyvyyden nousu nykyisestä estäisi väestömäärän kääntymisen laskuun. (Koskinen ym. 1994, 292–295.)

Eri arvioiden perusteella voi olettaa, että Suomen väestön kokonaismäärä tulee tuskin muuttumaan vuoteen 2015 mennessä niin paljon, että se vaikuttaisi kotitaloussektorin energiankulutukseen merkittävästi. Ikärakenteessa tapahtuu sen sijaan huomattavia muutoksia. Niitä kuvaamaan on taulukossa (6.1) otettu neljä eri ikäryhmää, joiden kehitys näkyy myös kuviossa (6.1). Merkittävin piirre on tietysti väestön vanhene-

minen, jolla voi hyvällä syyllä olettaa olevan yhteyttä myös energiankulutukseen. Tältä osin tullaan kulutuskohteittaisessa tarkastelussa arvioimaan mm. kohorttivaikutuksia, eli sitä, miten eläkkeelle siirtyvät taloudet kuljettavat työikäisinä omaksumiaan kulutustapoja eläkeläisvuosille.

Kuvio 6.1. Eräiden väestöryhmien määrien muutokset Tilastokeskuksen vuoden 1995 väestöennusteessa vuosina 1985 – 2030.



Asuntokunnat ja niiden ennakointi

Tässä alaluvussa tarkastellaan, miten asuntokuntien sekä asuntojen määrä ja rakenne ovat muuttuneet vuodesta 1960 vuoteen 1992. Sitten esitellään lyhyesti *Markku Lankisen* tekemä asuntokuntien ennustemalli ja sovelletaan sitä taloudellisen tilanteen ja asuntokuntien muutosten yhteyksien selvittämiseen. Jakson lopuksi esitetään vielä mallilla lasketut asuntokuntien määrät niiden koon mukaan vuosille 1995 – 2020.

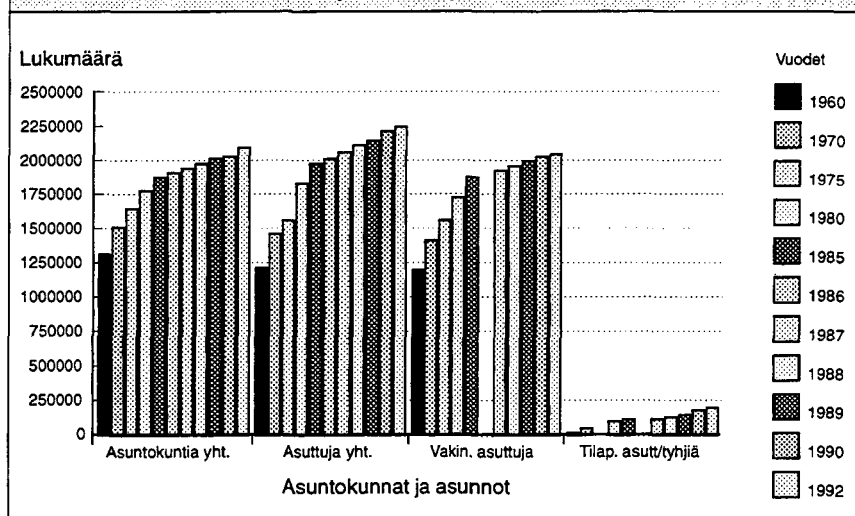
Taulukko 6.2. Asuntokunnat ja asunnot keskikoon mukaan vuosina 1960 – 1992 asuntokuntatilastossa.

Vuosi	Asunto- kuntien luku määrä	Asunto- kuntien keski- koko	Asuntojen lukumäärä			Asuntojen keskikoko	
			Yhteensä	Vakinai- sesti asuttuja	Tilapäi- sesti asuttuja tai tyhjiä	Pinta- ala/ asunto (m ²)	Huo- neita/ asunto, keittiö mukaan luettuna
1960	1315434	3.34	1211000	1202589	8 611	51.3	2.74
1970	1518819	2.99	1463221	1419082	44139	60.5	3.70
1975	1644018	2.73	1568501	1568501	...	64.7	3.26
1980	1781771	2.64	1838058	1728100	106847	69.3	3.37
1985	1887710	2.56	1990506	1876022	114484	73.0	3.52
1986	1916606	2.53	2018349
1987	1947574	2.50	2064222	1940325	123897	73.6	3.54
1988	1981693	2.46	2111751	1974367	137384	73.8	3.55
1989	2008531	2.44	2152938	2001129	151809	74.2	3.57
1990	2036732	2.42	2209556	2031652	178904	74.4	3.57
1992	2094204	2.38	2249672	2056789	192883	76.7	3.63

Suomen asuntokuntien ja asuntojen määrä on kasvanut nopeasti ja kasvu on jatkunut lamasta huolimatta joskin hidastuen. Asuntokuntien keskikoon pienentyessä sekä asuntojen koon ja huoneluvun kasvaessa on asumistasomme noussut hyvä vauhtia. Asuntotilanteen paraneminen näkyy myös siinä, että tilapäisesti asuttujen ja tyhjiällä olevien asuntojen määrä lähenee jo 10 prosenttia. Mennyt kehitys näyttää siis varsin myönteiseltä, vaikka asumisväljyytemme on vielä pienempi kuin muissa Pohjoismaissa. Energiankulutuksen näkökulmasta ei ole edes toivottavaa, että asumisväljyys kasvaisi yhtä suureksi kuin muissa Pohjoismaissa. Seuraavaksi analysoidaan tulevan väestökehityksen ja asuntokuntien muodostumisen välistä yhteyttä.

Markku Lankisen laatimalla asuntokuntaennusteohjelmalla on voitu tarkastella syvällisemmin asuntokuntien muutosherkkyyttä väestön kokonaismäärän ja ikärakenteen suhteen. Lankinen on ennusteohjelmaa laatiessaan lähtenyt liikkeelle Tilastokeskuksen väestöennusteesta, perherakenteen muutostiedoista ja asuntokuntien määrän ja rakenteen kehityksestä. Sen pohjana on siis samanlainen 'sivustakatsojan' näkökulma kuin väestöennusteissa. Ohjelmallisesti ennusteohjelmaan on lisätty variaatiomahdollisuuksia, jotka koskevat joko väestön kokonaismäärän muuttamista tai sitten vuotuista nettotulosiirtolaisuutta ennustekaudella. Väestön kokonaismäärälle on mahdollista antaa arvoja viiden vuoden välein, kun taas nettosiirtolaisuutta voidaan varioida halutta-

Kuvio 6.2. Asuntokuntien ja asuntojen määrät 1960 – 1990.



essa vaikkapa vuoden tarkkuudella. Siirtolaisuuden osalta voidaan vielä valita, onko kyseessä ensisijaisesti nuoria vai perheellisiä siirtolaisia. (Lankinen 1992 ja 1993.)

Mallissa saadaan taloudellinen kehitys mukaan tekemällä oletuksia siitä, kuinka nopeasti vähenevät a) kotona asuvien aikuisikäisten lasten määrä, b) laitoksissa ja asuntoloissa asuvien omaan asuntoon halukkaiden määrä sekä c) varsinaiset alivuokralaistaloudet. Viime vuosina tehdyissä Tilastokeskuksen tulonjakotutkimuksissa nuorten poismuuttohalukkuus vanhempiensa luota on vaihdellut 80 000 – 100 000 välillä. Taloudellinen tilanne vaikuttaa tämän muuttohalukkuuden purkautumisnopeuteen sekä yksityistalouksien ja niiden työllistymisen kautta että toisaalta yleisemmin taloudellisen tilanteen muutoksena. Mallissa voidaan asettaa sekä tavoitetaso että sen toteutumisajanjakso. Myöskin asuntojen poistuman kehitys vaikuttaa tilanteeseen. Lisäksi taloudellista kehitystä voidaan tarkastella ottamalla huomioon tavoitetason saavuttamisen ajallinen painottuminen ennustejakson alku-, keski- tai loppupuolelle. Tavoitetaso voidaan eriyttää vielä esim. kaupunkien ja muiden kuntien kesken. Edellisen lisäksi voidaan vielä varioida asumistason yleistä kehitystä ja sen ajoittumista ennustekaudelle. Lankisen asuntotarpeen ennustemalli antaa välineet yhdistää yleinen taloudellinen muutos asuntokuntien ja asuntokannan muutoksiin. Siten se toimii hyvänä välilenkkinä väestöstä kotitalouksiin monenlaisissa tilanteissa. (Katso liite 3.)

Ennustemallilla on helppo laskea erilaisia vaihtoehtoja. Taulukkoon (6.3) on laskettu väestömäärä ja asuntokuntien

määrät vuodelle 2020 Lankisen perusmallilla (A) sekä voimakkaan negatiivisen (B) ja positiivisen (C) taloudellisen muutoksen tapauksissa. Vertailukohtana on vuosi 1990. Vaihtoehdossa (C) oletetaan, että taloudellinen kasvu on nopeaa ja ettei se jarruta asuntojen rakentamista eikä aikuisikäisten lasten muuttoa pois lapsuudenkodistaan omaan asuntoon eikä myöskään muiden omaa asuntoon haluavien asuntotoiveita. Toisessa vaihtoehdossa (B) taas oletetaan, että taloudellinen tilanne on heikko, asuntorakentaminen on vähäistä ja nuorten mahdollisuudet muuttaa pois kotoa ovat selvästi heikommät kuin perusversiossa. Näin aletaan lähestyä myös kotitalouksien määrän ja rakenteen muutoksia.

Taulukko 6.3. Asuntokuntien ja väestömäärän muutokset vuodesta 1990 vuoteen 2015 Lankisen ennustemallilla laskettuna eri nettosiirtolaisuusvaihtoehtoilla.

Asuntokunnan koko	Kehitysvaihtoehdot vuodelle 2015							
	Perusvuosi 1990		Perusmalli (A) vuodelle 2015		(B) Asuntokuntien muodostuminen hidasta		(C) Asuntokuntien muodostuminen nopeaa	
	Lkm	%	Lkm	%	Lkm	%	Lkm	%
1 henkilö	648 058	31.9	1 203 680	46.6	1 080 171	43.5	1 336 940	49.7
2 henkilöä	595 238	29.3	769 735	29.8	759 844	30.6	777 416	28.9
3 henkilöä	311 139	16.3	260 883	10.1	283 079	11.4	239 412	8.9
4 henkilöä	298 635	14.7	227 304	8.8	235 899	9.5	217 891	8.1
5 henkilöä	111 734	5.5	90 405	3.5	91 877	3.7	88 771	3.3
6 henkilöä	30 473	1.5	28 413	1.1	27 315	1.1	26 900	
7 henkilöä	16 252	0.8	2 583	0.1	7 449	0.3	0	0
Yhteensä	2 031 530		2 583 005		2 483 151		2 690 022	
Väestö	4 973 874		5 235 201		5 235 201		5 235 201	

* Taulukko on laskettu vuoden 1994 lopussa tehdyn ennustelaskelman luvuilla. Vuonna 2015 väestön kokonaismäärä on 4 359 pienempi kuin myöhemmin julkaistussa lopullisessa ennusteessa. Muutoksen vähäisyyden vuoksi ei laskelmia ole päivitetty.

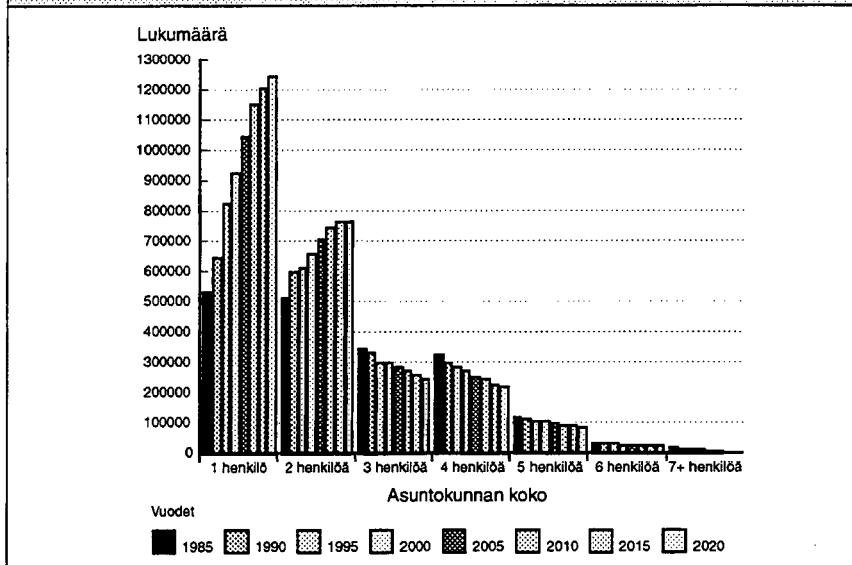
Kuten taulukosta ilmenee vuodesta 1990 vuoteen 2015 Suomeen näyttäisi olevan syntymässä noin puoli miljoonaa uutta asuntokuntaa, siten että yhden hengen asuntokuntien määrä kaksinkertaistuu ja kahden hengen asuntokuntia olisi 2015 noin kolmannes nykyistä enemmän. Niitä suurempien asuntokuntien määrä alenee sitä enemmän mitä suuremmasta asuntokunnasta on kyse. Viiden jäsenen ja sitä suurempien asuntokuntien määrät vähenevät selvästi ja niihin kuuluvien suomalaisten määräkin putoaa huomattavasti noin 860 000 noin 640 000 tuhanteen.

Voimakkailla taloudellisen kehityksen asumiseen vaikuttamisoletuksilla voisi Suomen asuntokuntien määrä joko kasvaa noin 110 000 tai vähetä noin 100 000 perusvaihtoehtoon

verrattuna tavoitevuoteen 2015 mennessä. Hitaan taloudellisen kasvun vaikutukset lasten kotoa irtautumiselle aiheuttivat sen, että yhden hengen asuntokuntien määrä jäisi noin 120 000 pienemmäksi kuin perusennusteessa. Jos oletetaan, että talouskasvu on nopeaa ja että se heijastuu suoraan asuntotilanteeseen, niin yhden hengen asuntokuntia tulee olemaan noin 130 000 (eli 5%) enemmän kuin perusvaihtoehdossa.

Kuviossa (6.3) on esitetty Lankisen asuntokuntaennustemallilla lasketut asuntokuntien määrät niiden koon mukaan vuosille 1995 – 2020. Taulukossa on myös vastaavat tilastojen tiedot vuosilta 1985 – 1992. Ennusteen oletukset ovat samat kuin edellisen taulukon perusmallissa (A). Eli väestönmäärä ja rakenne perustuvat Tilastokeskuksen vuoden 1995 väestöennusteeseen, jossa on oletettu vuotuiseksi nettosiirtolaisuudeksi + 2 000 henkeä koko tarkastelujakson ajan ja että syntyneisyys ja kuolleisuus kehittyisivät viime vuosien trendien mukaan. Ennuste on nettosiirtolaisuuden tason suhteen aika optimistinen, mutta kyllä mahdollinen ottaen huomioon mm. Venäjän taloudelliset ja ympäristöongelmat sekä Ruotsin suomalaisten eläkkeelle siirtymisen aiheuttamat mahdolliset siirtolaisuuspaineet.

Kuvio 6.3. Asuntokunnat koon mukaan vuosina 1985 – 2020 Lankisen perusennusteen mukaan arvioituina.



Kuvion (6.3) ja liitetaulukon (6.1) perusteella on nähtävissä, että pienten asuntokuntien kasvu on seuraavan 20 vuoden aikana vielä nopeaa. Tämän tutkimuksen päätevuosi 2015 näyttäisi olevan asuntokuntien koon mukaisen rakennemuutoksen päätös vuosi tai kyllästymisvaihe. Kolmen hengen ja sitä

suurempien asuntokuntien määrän lasku jatkuu hidastuen koko tarkastelujakson. On selvää, että tulevien muutosten kannalta on tärkeintä keskittyä nimenomaan yhden ja kahden hengen asuntokuntien tai kotitalouksien analysointiin, koska isompien talouksien määrät muuttuvat vähän ja niiden suhteellinen osuus alenee selvästi.

Edellä olevan perusteella on syytä tarkastella sekä kotitalouksien että asuntokuntien määrässä, ikä- ja ym. rakenteissa aiemmin tapahtuneita muutoksia ja sitten pyrkiä arvioimaan tulevaa kehitystä tarkemmin.

Erikseen tarkasteltiin myös asuntokuntien määrän alueellista muutosta perusennusteen mukaan. Viime vuosien muuttoliikkeen nettotuloksen mukaan arvioituna, muuttoliikkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi alueiden asuntokuntien muutokseen, jos muuttovirrat jatkuvat tarkastelujakson ajan saman tyyppisinä. Lankisen mallin perusteella on nähtävissä, että pääkaupunkiseudulla ja taajaan asutuissa kunnissa väestön kasvu jatkuu vielä suhteellisen pitkään niin, että nettotulos on positiivinen vielä vuonna 2020. Näilläkin alueilla kasvu on kuitenkin vähäistä energiankulutuksen muutoksen kannalta.

Kotitalouksien määrän ja rakenteen muutokset vuoteen 2015

Tässä jaksossa analysoidaan väestönmuutosten yhteyttä energiankulutukseen. Meillä tuskin on ajateltavissa, että energian saatavuus niukkenisi tai sen hinta nousisi siten, että se vaikuttaisi syntyisyyteen tai kuolleisuuteen. Sen sijaan Englannista on tutkimustuloksia, joiden mukaan energian hinta todella vaikuttaa vanhusten kuolleisuuteen (*Brodman – Houghton 1991*). Toisaalta ei myöskään ole nähtävissä, että energian hinnan suurikaan halpeneminen vaikuttaisi esimerkiksi perheiden taloudelliseen tilanteeseen siten, että syntyvyys lisääntyisi, sillä tällä hetkellä välittömät polttoaineiden ja sähkön ostot lämmitykseen, voimaksi ja valoksi ovat selvästi alle 10 prosenttia keskiarvotalouden kaikista menoista.

Tutkimuksen viitekehyksen ja mallin esittelyssä korostettiin toiminnallisten yksiköiden keskeytyä. Niiden kautta toteutuu kaikki kulutus, mukaan lukien myös energiankulutus. *Varteenotettavia vaihtoehtoja toiminnallisiksi yksiköiksi ovat asuntokunnat ja kotitaloudet.* Niitä koskevien muutosten analyysi on keskeinen suomalaisten energiankulutusta arvioitaessa. Asuntokunnat ja kotitaloudet eivät ole aivan sama asia, vaikkakin lähellä toisiaan, kuten edellä todettiin.

Edellä (s. 115) lähdettiin liikkeelle Suomea koskevista vä-

estöennusteista (SVT: Väestö 1995:9 ja Roja – Ryyänänen), joista lenkki kotitalouksien muutoksiin ovat a) asuntokuntien muutostiedot ja b) niitä koskevat edellä tehdyt ennusteet sekä c) niiden kautta saatu arvio taloudellisen tilanteen vaikutuksista asuntokuntien ja välillisesti kotitalouksien määrään ja rakenteeseen. Näillä perusolettamuksilla on arvioitu, millaiset ovat Suomen väestömuutosten vaihtelurajat ja mitä siitä seuraa toisaalta asuntokuntien muutoksiin. Tässä jaksossa analyysia syvennetään koskemaan kotitalouksien määrää ja rakennetta.

Seuraavissa taulukoissa on aluksi selvitelty kummankin käsitteen mukaan niiden muutoksia eri tutkimusaineistoissa (taulukko 6.4). Tämän jälkeen tarkastellaan ensinnä perherakenteen kehitystä ja siitä tehtyä ennustetta. Jakson lopuksi esitetään kotitalouksien kokorakenteen ja kokonaismäärän muutokset 1966 – 1990 ja tehdään perusarvio kehityksestä eteenpäin sekä peilataan sitä vielä edelliseen lukuun talouden koon mukaan tarkasteltuna.

Taulukko 6.4. Suomen kotitalouksien ja asuntokuntien määrät tilastojen mukaan vuosina 1960 – 1992.

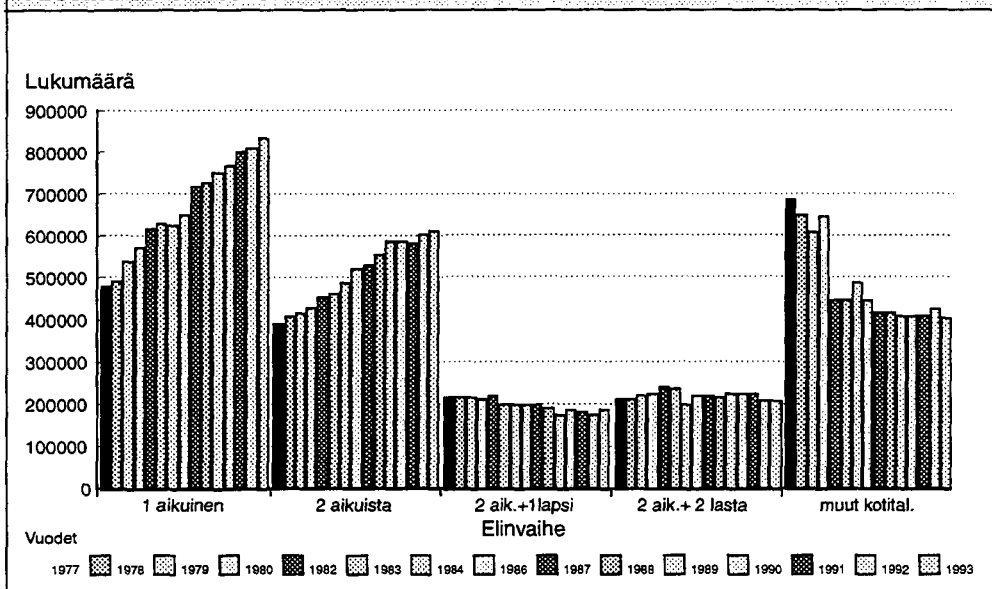
Vuosi	Asuntokuntien luku määrä	Kotitalouksia	
		Tulonjakotutkimus	Kotitaloustiedustelu
1960	1 315 434		
1966			1 384 503
1970	1 518 819		
1971			1 495 450
1975	1 644 018		
1976			1 635 696
1977		1 755 000	
1978		1 776 000	
1979		1 783 100	
1980	1 781 771	1 865 000	
1981			1 873 014
1982		1 985 000	
1983		1 980 000	
1984		2 001 800	
1985	1 887 710		2 014 427
1986	1 916 606	2 036 000	
1987	1 947 574	2 082 000	
1988	1 981 693	2 102 000	
1989	2 008 531	2 149 000	
1990	2 036 732	2 170 600	2 152 000
1991	2 065 937	2 200 200	
1992	2 094 204	2 218 000	
1993		2 243 000	
1994*			2 271 463*

*Ennakkotieto 1994.

Lähde: SVT: Asuminen, tulot ja kulutus.

Taulukon (6.4) perusteella näyttää siltä, että sekä kotitalouksien että asuntokuntien määrät ovat kasvaneet tasaisesti lähes samalla suhteellisella nopeudella. Niiden määrien ero on viime vuosien aikana pysytellyt noin kuudessa prosentissa. Tulonjakotutkimus ja kotitaloustiedustelu määrittelevät kotitalouden samalla tavoin. Vähäiset erot niiden kotitalouksien kokonaismäärissä johtuvat otokseen ja estimointiin liittyvistä eroista sekä satunnaisvaihteluista. Tämän työn kannalta on oleellista, miten kotitalouksien määrän ja rakenteen arvioidaan kehittyvän tulevaisuudessa. Kuviossa (6.4) ja liitetaulukossa (6.2) on tietoja kotitalouksien rakenteen kehityksestä vuodesta 1977 alkaen lähinnä talouden koon ja elinvaiheen mukaan.

Kuvio 6.4. Kotitalouksien määrät elinvaiheen mukaan tulonjakotutkimuksissa vuosina 1977 – 1993.



Kotitalouksien elinkaaren mukaisessa tarkastelussa tulee selvästi näkyviin, että lapsiperheiden määrä ei ole vaihdellut kovinkaan paljon viimeisten 15 vuoden aikana. Kasvu on keskitynyt yhden ja kahden aikuisen talouksiin. Niiden osalta kasvu on ollut jatkuvaa. Näyttääkin, että asuntokuntien ja kotitalouksien koon mukaiset rakennekehitykset ovat olleet hyvin lähellä toisiaan.

Taulukossa (6.5) on *Mauri Niemisen* väestö- ja perherakenteen kehityksen perusteella laatima ennuste erilaisten perheiden määrien muutoksista vuoteen 2020.

Taulukko 6.5. Perhetyyppien määrät 1970 – 2020 Mauri Niemisen ennusteen mukaan.					
Vuosi	Kaikki perheet	Lapsettomat avio- ja avoparit	Perhetyyppi		
			Avio- ja avoparit, joilla lapsia	Yksinhuoltajataloudet sukupuolen mukaan	
				nainen	mies
1970	1 153 900	279 700	728 800	126 400	19 000
1980	1 278 100	368 700	747 400	140 700	21 200
1985	1 333 500	414 800	746 100	149 100	23 600
1990	1 364 300	490 600	704 300	145 200	24 300
2000	1 418 900	545 500	696 600	147 700	29 200
2010	1 452 600	610 100	668 500	141 700	32 400
2020	1 450 900	634 700	643 200	138 400	34 600

Lähde: Nieminen 1994.

Niemisen mukaan lapsiperheiden määrä tulee vähenemään vuoteen 2020 mennessä noin 10 prosenttia. Yksinhuoltajaperheiden määrä ei juurikaan muuttuisi. Lapsettomien perheiden määrä näyttäisi kasvavan huomattavasti (30%) vuoteen 2020 mennessä.

Mutta mitä tapahtuu tulevaisuudessa? Kuinka nopea on kotitalouksia koskeva muutos ja miten niiden rakenne muuttuu? Suomessa ei sen enempää Tilastokeskus kuin kukaan muukaan tuota säännöllisesti asuntokunta- tai kotitalousennusteita. Niitä ovat laatineet aiemmin Valtion taloudellinen tutkimuskeskus ja Martti Lujanen asuntoministeriössä, mutta mitään yhtenäistä käytäntöä niiden laatimiseen ei ole muodostunut. Kirjoittaja laati arvion kotitalouksien määrästä koon mukaan vuonna 1988 kotitaloussähkön tulevan kysynnän ennakkointia varten. Silloinen käsitys on esitetty seuraavassa taulukossa (6.6).

Vuonna 1988 tehty arvio on taulukon (6.6) alaosassa. Vuodelle 1990 estimoitu kotitalouksien kokonaismäärä on lähes sama kuin kotitaloustiedustelussa (taulukko 6.7), mutta rakenne ei vastaa todellista tilannetta. Lapsiperheiden ja yhden hengen talouksien määrä on arvioitu liian suureksi. Ilmeisesti 1980-luvun loppuun osunut taloudellinen nousukausi on mahdollistanut erityisesti paritalouksien nopean lisääntymisen hyvän työllisyyden myötä ja asuntojen suuren tarjonnan kautta. Vuoden 1990 jälkeen uusien kotitalouksien syntyminen on ollut niin nopeaa, että jo vuonna 1994 niitä oli liki yhtä paljon kuin vuonna 1988 arvioitiin olevan vuonna 2000. Tä-

mä ennustekokeilu kuvaa hyvin sitä, kuinka herkkä kotitalouksien rakenne-kehitys on taloudellisen kehityksen muutokselle, koska se vaikuttaa voimakkaasti uusien kotitalouksien syntymahdollisuuksiin.

Taulukko 6.6. Kotitaloudet koon mukaan vuosien 1981 – 1990 kotitaloustiedusteluissa ja ennusteet vuosille 1990, 2000 ja 2010 Nurmela (1988) mukaan.

Vuosi	Kotitalouden koko						Yhteensä
	1 henkilö	2 henkilöä	3 henkilöä	4 henkilöä	5 henkilöä	6 henkilöä	
1981	625 980	483 443	344 504	309 814	104 343	51 333	1 919 420
1985	720 508	521 837	343 692	317 448	104 165	37 523	2 045 175
1990	739 846	658 732	327 227	294 214	97 327	36 323	2 154 280
1994 *	842 945	686 954	324 683	289 286	96 349	31 243	2 271 463
<i>Ennusteet vuonna 1988</i>							
1990	797 312	562 063	355 542	304 776	106 085	39 341	2 159 565
2000	907 312	603 079	347 316	307 318	86 520	24 125	2 288 558
2010	947 321	583 935	357 050	313 008	85 338	16 378	2 303 030

Taulukossa (6.7) ja kuviossa (6.5) on esitetty uusi *valistunut arvaus* kotitalouksien rakennekehityksestä vuoteen 2020. Se perustuu erityisesti edellä esitettyyn Lankisen asuntokuntaennustemallilla laskettuun perusversioon (taulukko 6.3). Pääoletus on ollut, että kotitalouksien kokonaismäärä ja kokoja-

Taulukko 6.7. Kotitaloudet koon mukaan vuosina 1966 – 1990 kotitaloustiedusteluissa ja arvio vuosille 1995 – 2020.

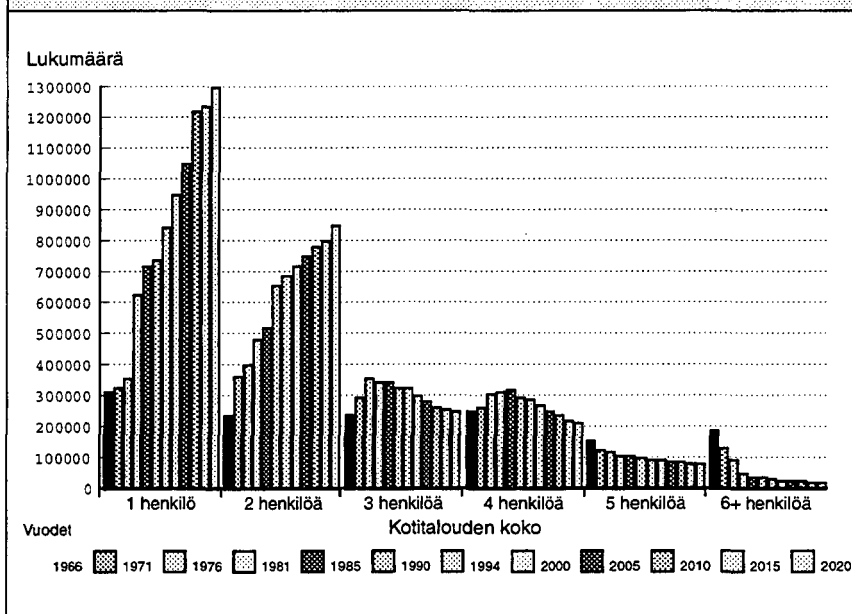
Vuosi	Kotitalouden koko						Yhteensä
	1 henkilö	2 henkilöä	3 henkilöä	4 henkilöä	5 henkilöä	6 henkilöä	
1966	311 941	240 269	234 647	249 605	158 672	189 369	1 384 503
1971	323 192	362 965	291 160	261 627	127 903	128 603	1 495 450
1976	357 799	402 680	356 444	308 743	118 121	92 065	1 635 852
1981	625 980	483 443	344 504	309 814	104 343	51 333	1 919 420
1985	720 508	521 837	343 692	317 448	104 165	37 523	2 045 175
1990	739 846	658 732	327 227	294 214	97 327	36 323	2 154 280
1994 *	842 945	686 954	324 683	289 286	96 349	31 243	2 271 463
<i>Arvioinnit</i>							
1995	870 000	691 000	320 000	285 000	96 000	30 000	2 292 000
2000	950 000	720 000	300 000	270 000	95 000	25 000	2 360 000
2005	1 050 000	750 000	280 000	250 000	90 000	24 000	2 444 000
2010	1 220 000	780 000	265 000	240 000	87 000	23 000	2 615 000
2015	1 240 000	800 000	255 000	220 000	84 000	21 000	2 620 000
2020	1 300 000	850 000	250 000	215 000	83 000	20 000	2 718 000

* Ennakkotieto.

Laadittu uudesta TK:n väestöennusteesta ja sen pohjalta lasketusta ennusteesta asuntokunniksi. Menetelmänä on ollut piirtää arvionvaraisesti erikokoisten kotitalouksien määrän muutosta kuvaavat käyrät edellä esitetyn tiedon varassa ja arvioida sen pohjalta lukuarvot.

kautuma lähestyvät ennustekauden loppuun mennessä asuntokuntien määrää ja rakennetta kuitenkin niin, että pieniä kotitalouksia on edelleen vuonna 2020 hieman enemmän kuin vastaavan kokoisia asuntokuntia. Arviota laadittaessa on otettu huomioon myös talouksien elinvaiheen muutostiedot sekä perherakenne-ennuste ja suurten ikäluokkien elinkaaren vaikutus erityisesti yhden ja kahden hengen talouksien muodostumiseen.

Kuvio 6.5. Arvio kotitalouksien määrästä koon mukaan vuosina 1966 – 2020.



Laaditun arvion mukaan pienten kotitalouksien määrä kasvaa voimakkaasti tarkastelujaksolla ja viisihenkisten tai suurempien määrä alenee lähes merkityksettömäksi. Erityisen iso muutos, nykyiseen verrattuna, tulee olemaan yhden hengen talouksien huomattavan suuri määrä. Vuonna 2015 niitä olisi liki puolet kaikista talouksista. Tämän trendin merkitys on suuri jäljempänä esitettävissä energiankulutusta koskevista laskelmissa, mutta sillä on epäilemättä vaikutuksia monilla muillakin elämänaloilla.

Kotitalouksien määrien arviointi niiden koon mukaan ei kuitenkaan ole riittävä kotitalouksien energiankulutuksen tulevaa kehitystä arvioitaessa. Aiempien tutkimusten mukaan sekä talouden päämiehen että lasten iällä on merkitystä kulukselle, samoin tulot vaikuttavat energiankulutukseen. Seuraavaksi onkin arvioitava eri kokoisten kotitalouksien muu-

toksia näiden taustaominaisuuksien suhteen. (Nurmela 1989 ja 1993.)

Taulukossa (6.8) on kuvattu kotitalouksien rakenne päämiehen iän mukaan 5-vuotis-ikäryhmittäin. Siitä nähdään, että suurten ikäluokkien eläkkeelle siirtyminen ajoittuu juuri vuoden 2015 tienoille, joka on tämän tutkimuksen laskelmien päätösvuosi. Erityisen mielenkiintoiseksi tilanteen tekee juuri se, että joudutaan arvioimaan, miten eläkkeelle siirtyvät ryhmät muuttavat tai eivät muuta käyttäytymistään suhteessa työssäkäyntiaikaan. (Liitetaulukkoissa 6.5.A-F ovat vastaavat tiedot kotitalouden koon mukaan. Niiden yksityiskohtainen tarkastelu antaa hyödyllistä tietoa talouksien elinkaaren vaiheista ja siirtymistä eri kokoisten talouksien välillä syntymävuosikohorttien ikääntyessä.)

Taulukko 6.8. Suurten ikäluokkien* likimääräinen elinkaari kotitalouksissa päämiehen iän mukaan vuodesta 1966 vuoteen 2020.

Vuosi	Ikäryhmä										
	<25v.	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65>v	yht.
1966	35192	98029	126522	154413	184984	134364	177218	161684	137850	174247	1384503
1971	99605	144681	162054	123885	143407	155066	121701	148194	148364	248493	1495450
1976	89987	200602	169125	164214	156504	160145	145507	141260	139567	268932	1635852
1981	151071	201451	242267	195437	170148	157098	168334	171702	126765	355147	1912420
1985	127322	208823	224789	251234	196317	162707	158772	168397	155217	391598	2045176
1990	124805	198434	216756	244564	255398	184101	161394	157716	150890	469215	2154281
1994	92835	221380	215124	254902	241308	236976	187631	174229	187710	462367	2271463
2000						?????	?????				
2005							?????	?????			
2010								?????	?????		
2015									?????	?????	
2020										?????	

* Tässä suurten ikäluokkien tulkinta on väljä. Niitä voidaan määritellä vähän eri tavoilla. Syntyneiden määriä tarkasteltaessa voisi laaja tulkinta olla vuosien 1945-1957 välillä syntyneet. Syntyneisyys oli vuonna 1945 95 800 ja vuonna 1957 vielä 87000. Syntyneisyys ylitti 100 000 vuosina 1946-1949. Näitä ikäluokkia pidetään useissa yhteyksissä suurina ikäluokkina. Tässä on käytetty väljää määrittelyä suurille ikäluokille (syntymävuodet 1945-1954).

Yhden ja kahden hengen talouksien osalta on aika luontevaa jakaa taloudet päämiehen iän mukaan ryhmiin. Näin on tehty kuvioissa (6.6) ja (6.7) sekä liitetaulukkoissa (6.3) ja (6.4). Ryhmittelynä on käytetty samoja ikäluokkia kuin aiemmissa tutkimuksissa. Perusteena tälle jaolle oli aikoinaan, että ikäraajat mukailevat myös elinkaaren kehitystä.

Yhden hengen talouksien kohdalla ikäryhmien osuuksien määrittely on perustunut aiempaan kehitykseen ja suurten ikäluokkien ikääntymisen vaikutusten arviointiin. Näiden ar-

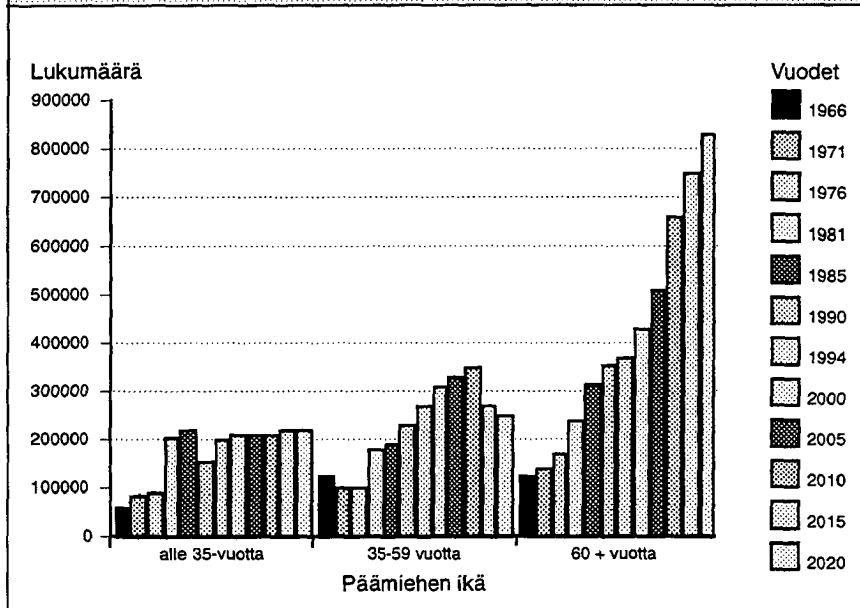
viointien perusteella on lähdetty siitä oletuksesta, että alle 35-vuotiaiden yhden hengen talouksien määrä ei kovin paljon muuttuisi vuoteen 2015 mennessä. Eli suomalaisten syntyneisyyden ja siirtolaisuuden vaikutus nuoriin ikäluokkiin pysyisi melko vakiona. *Oleelliseksi arvioinnin kohteeksi jää silloin, kuinka 35–59 ja yli 60-vuotiaiden ryhmät muuttuvat tarkastelujaksolla ja kuinka yhden hengen talouksien määrän kasvu jakaantuu niiden kesken.* Tässä arvioinnissa on taas suurten ikäluokkien elinkaarella suuri merkitys. (Katso myös liitetaulut 6.5.A-F.)

Tarvittavaa rajanvetoa varten tehtiin mm. tulonjakotutkimusten aineistoista (1987 ja 1993) laskelmia siitä, millaisissa talouksissa yli 60-vuotiaat asuvat. Lisäksi tarkasteltiin Lankisen tätä tutkimusta varten laskemia päämiehen iän ja asuntokunnan koon mukaisia vuoteen 2020 asti ulottuvia ennustetietoja. Samoin hyödynnettiin Lindgrenin ja Vikatin hollantilaisella Lipro-mallilla tehtyä kotitalouksien ennustekokeilua (*Lindgren – Vikat 1995*). Sekä Lankisen asuntokuntiin perustuva ennustemalli että varsinkin Lipromallin sovellutus näyttivät tuottavan liian vähän yli 60-vuotiaiden talouksia Tilastokeskuksen väestöennusteeseen verrattuna.

Taulukko 6.9. Yli 65-vuotiaan päämiehen kahden hengen talouksiin kuuluvien ja yksin asuvien yli 60-vuotiaiden suhde koko yli 60-vuotiaaseen väestöön vuosina 1980 – 2030 tilastoissa ja väestöennusteen perusteella arvioituna.

Vuosi	Yli 60-vuotiaita yhteensä	Yli 60-v. yksin asuvia tai yli 65-v. päämiehen kahden henkilön taloudessa asuvia %:na	Yli 60-v. yksin asuvia tai yli 65-v. päämiehen kahden henkilön taloudessa asuvia yhteensä	Edellistä yksin asuvien yli 60-v. määrä ja prosenttiosuus
1980	789 637	61%	485 049	-
1985	860 242	68%	597 858	221 000/37%
1987	887 541	69%	609 310	297 120/49%
1990	927 615	72%	674 818	-
1993	953 253	77%	733 388	361 620/48%
<i>Arvioinnit</i>				
1995	971 459	78%	758 000	380 000/50%
2000	1 024 030	80%	819 200	430 000/52.5%
2005	1 109 855	82%	910 100	510 000/56%
2010	1 287 493	85%	1 094 400	660 000/60%
2015	1 410 307	90%	1 269 000	750 000/60%
2020	1 489 623	90%	1 341 700	805 000/60%
2030	1 533 092	90%	1 379 800	828 000/60%

Kuvio 6.6. Yhden hengen taloudet päämiehen iän mukaan vuosina 1966 – 2020.



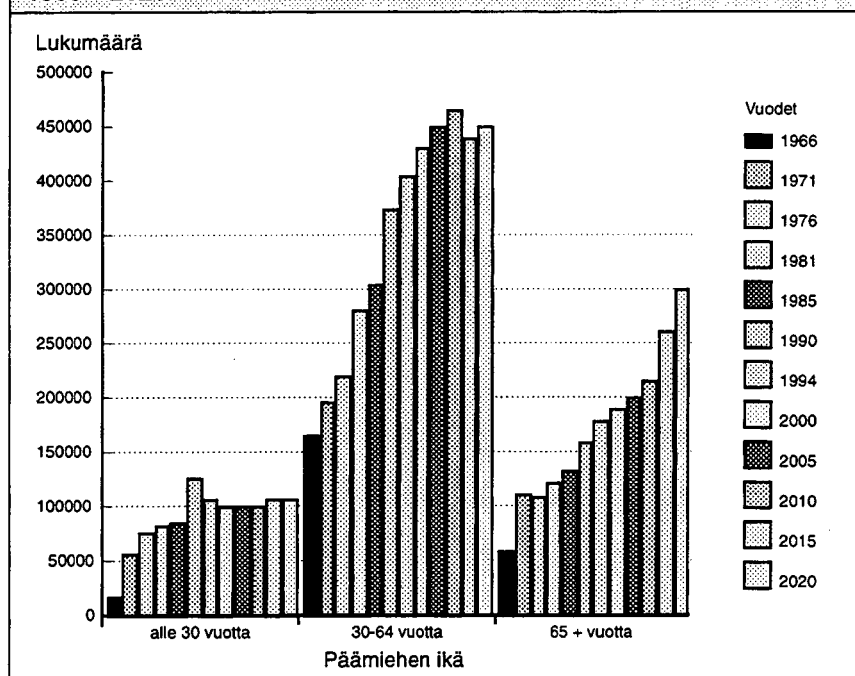
Lopullinen iäkkäiden yhden ja kahden hengen talouksien talouksien määrän arviointi perustui taulukon (6.9) asetelmaan. *Sen avulla saatiin yli 60-vuotiaiden päämiesten talouksien määrä kytkettyä väestöennusteen vastaavan ikäisten määrään perustelulla tavalla.* Näissä talouksissa asuvien osuuden kasvun arvioinnissa on otettu huomioon sekä muissa talouksissa asuvien osuus että laitosväestön osuus, joka oli vuonna 1994 kolme prosenttia yli 60-vuotiaista. Yksin asuvien määrän on oletettu kasvavan tarkastelujaksolla 50 prosentista 60 prosenttiin.

Edellä esitetyillä perusteilla päädytään kuvion 6.6 ja liite-
taulun (6.3) mukaiseen yhden hengen talouksien ikävaiheen mukaiseen jakoon. Siinä selkein piirre on yli 60-vuotiaiden määrän tasainen kasvu.

Kahden hengen talouksissa kehityslinjat ovat samat ja ehkä myös vakiintuneemmat siten, että nuorten av(i)oparien muodostumiselle ei enää viime aikoina ole ollut asuntopulasta tai sosiaalisista normeista aiheutuvia esteitä. Voidaan olettaa, että parinmuodostus on nuorissa ikäryhmissä saavuttanut *saturaatiopisteensä* eli kaikki halukkaat voivat muodostaa parin ja saada asunnon. Tilanteen oletetaan jatkuvan entisellään koko tarkastelukauden. Muissa ikäryhmissä kahden hengen talouksien määrä riippuu ehkä enemmänkin taloudellisista suhdanteista. Esimerkiksi siitä, mitkä edellytykset lapsilla on muodostaa oma kotitalous eli jättää vanhemmat keskenään,

jolloin syntyy paritalous, josta osuvasti käytetään nimitystä 'tyhjän pesän kotitalous'. Mutta jälleen voi sanoa, että suurten ikäluokkien osalta tämä kotoa irtautuminen on paljolti jo tapahtunut tosiasia tai se tapahtuu seuraavan kymmenen vuoden aikana. Tämä merkitsee aluksi työkäisten paritalouksien määrän kasvua ja tarkastelujakson loppupuolella sitten eläkeläisparien määrän nopeaa lisääntymistä. Näillä oletuksilla on päädytty liitetaulukon (6.4) arvioihin kahden hengen talouksien ikärakenteesta. Lopputulos on esitetty myös kuvioissa (6.7).

Kuvio 6.7. Kahden hengen taloudet päämiehen iän mukaan vuosina 1966 – 2020.



Kuvioiden (6.6) ja (6.7) perusteella näyttäisi siltä, että tärkeintä on arvioida, kuinka eläkeläistyvien yhden ja kahden hengen talouksien energiankulutus tulee muuttumaan vuoteen 2015 mennessä. Niitä suurempien talouksien kokonaismäärät ja elinvaiherakenteet tuskin muuttuvat oleellisesti enustejakson aikana. Niiden energiankulutuksen arvioinnin kannalta oleellisempi kysymys on, kuinka paljon ne lisäävät tai vähentävät keskimääräistä kulutustaan kuin se, kuinka niiden elinvaiherakenteet muuttuvat. (Ikä)rakenteen muutos on taas yhden ja kahden hengen talouksissa merkittävä seikka lopullisen kulutustason määräytymisessä, koska ikäryhmien välillä on eroja keskimääräisissä kulutuksissa (Katso Nurmela 1993 ja 1990). Edellä esitetyt yhden ja kahden hen-

gen talouksien ikärakenteen mukaan muodostetut arviot ovat varsin tulkinnanvaraisia, kuten kuvio 3.5. (s. 62) elämänvaiheperspektiiveistä jo antaa aiheen olettaa.

Suurempien kotitalouksien osalta on aiemmissa tutkimuksissa yhden ja kahden lapsen perheitä, joissa on kaksi aikuisia luokiteltu lasten iän mukaan seuraavasti

Yhden lapsen perheet

- 1 lapsi 2-10 vuotias
- 2 lapsi 11-17 vuotias
- 3 lapsikin aikuisikäinen

Kahden lapsen perheet

- 1 nuorempi alle 7-vuotias
- 2 nuorempi 7-16 vuotias
- 3 nuorempikin aikuisikäinen

Kolmen hengen talouksista kuului vuonna 1990 johonkin mainituista ryhmistä 91 prosenttia ja neljän hengen talouksista liki 100 prosenttia, joten niiden energiankulutuksen keskiarvotiedot vastaavat varsin hyvin tämän kokoisten talouksien kulutuksia. Valitettavasti vuosien 1966 – 1990 kotitaloustiedustelujen aineistot eivät anna mahdollisuuksia suoraan näiden ryhmien lukumäärien muutosten kuvaamiseen, mutta niitä lähellä olevia ryhmytyksiä on kyllä käytettävissä. Taulukoissa (6.10) ja (6.11) on esitetty näitä perheluokituksia:

Kummankin taulukon perusteella on pääteltävissä, että erilaisten ja erikokoisten lapsiperheiden määrä on viime vuosina ollut melko vakioinen eikä mikään viittaa siihen, että jatkossa olisi odotettavissa syntyneisyyden nousua vaan pikemminkin päinvastoin. Tällä perusteella voidaankin ennakoida, että *vuoteen 2015 mennessä ei lapsiperheiden jakautumassa lasten määrän tai iän suhteen tapahdu sellaisia rakenteellisia muutoksia, jotka vaikuttaisivat merkittävästi niiden energiankulutukseen.* Siksi jatkossa eri kulutuskohteiden energiankulutuksen keskiarvoja ei jaotella elinvaiheen mukaan kolmen hengen ja sitä suuremmissa talouksissa, vaan käytetään yhtä kotitalouden koon mukaan laskettua keskiarvoa vuodelle 1990, jonka pohjalta varsinaisia tulevan muutoksen vaihtoehtoja lähdetään arvioimaan. *Keskiarvoon vaikuttavia kulutuksen muutoksia voi tapahtua kulutustapojen ja -tottumusten muutosten kautta sekä laite- yms. varannon kasvun kautta, mutta niiden voi olettaa tapahtuvan melko samalla lailla kaikissa perhetalouksissa.*

Taulukko 6.10. Kahden huoltajan taloudet lasten lukumäärän mukaan vuosien 1966 – 1994 kotitaloustiedusteluissa.

Vuosi	Kahden huoltajan taloudet				
	Yhteensä	1 lapsi	2 lasta	3 lasta	4+ lasta
1966	403 919	115 753	143 937	78 553	65 676
1971	414 349	157 160	152 207	56 196	48 786
1976	487 357	206 244	196 054	60 832	24 227
1981	484 696	206 030	211 412	52 102	15 151
1985	466 353	178 031	212 702	60 911	14 709
1990	471 096	172 380	206 723	70 917	21 077
1994*	486 949	175 742	216 710	73 134	21 363

* Ennakkotieto.

Taulukko 6.11. Parit, joilla on lapsia, lapsen iän mukaan vuosina 1988 – 1993 tulonjakotutkimuksen mukaan.

Vuosi	Lapsen ikä				Yhteensä
	Kaikki alle 7 v.	Nuorin alle 7 v.	Nuorin 7-12 v.	Nuorin 13-17 v.	
1988	178 000	121 000	127 200	64 600	491 200
1989	174 900	120 900	133 800	64 800	494 000
1990	173 500	122 100	140 900	69 500	505 100
1991	176 000	124 700	145 800	70 000	516 000
1992	182 000	112 700	135 900	69 000	500 800
1993	173 000	108 100	129 500	72 000	482 700

Kotitalouksien rakennemuutosvaihtoehdot ja energiankulutus

Taulukossa (6.3) tarkasteltiin asuntokuntien muodostumiseen vaikuttavien eri tekijöitä ja päädyttiin siihen, että ne vaikuttaisivat merkittävästi vuoteen 2020 mennessä vain yhden hengen talouksien määrään. Suotuisessa taloudellisessa tilanteessa yhden hengen talouksia olisi noin viisi prosenttia enemmän kuin perusennusteessa ja vastaavasti heikossa taloudellisessa tilanteessa yhden hengen määrä jäisi noin viisi prosenttia alhaisemmaksi. Voi olla, että näistä kasvua edellyttävä vaihtoehto on jopa yliarvioiva, koska 2000 vuotuisen nettosiiirtolaisen oletus on aika iso ja siirtolaisuuden oletetaan vastaavan ikärakenteeltaan ja elinvaiheeltaan Suomen väestön ja kotitalouksien jakautumaa. Karkeasti arvioiden viiden prosentin muutos yhden hengen talouksien määrässä merkitisi Suomen kotitalouksien yhteisestä energian kokonaiskulutuksessa 1–3 prosentin muutosta eli ei kovin paljon.

Kolmen hengen ja sitä suurempien talouksien osalta muutokset eri vaihtoehtojen välillä ovat arvion mukaan niin vähäisiä, että niiden merkitys jää olemattomaksi. Mutta kuten aiemmissa tutkimuksissa (Nurmela 1993, 32) on osoittautunut, suurtaloushyödyt ovat myös kotitalouksien osalta ilmei-

set. Siksi aito vaihtoehto olisi aikuisikäisten yhdessä asuminen voimakas kasvu, mutta siitä ei ole juurikaan merkkejä näkyvissä. Tällä hetkellä meillä on arviolta noin 150 000 kotitaloutta, joihin kuuluu kolme tai useampi aikuisikäinen. Näistäkin tietysti suurimmassa osassa on kyse aikuisikäisten lasten kotona asumisesta. Vuoden 1992 asuntokuntatilaston perusteella meillä oli 212 000 taloutta, joihin kuului 18–24-vuotiaita lapsia noin 400 000 kpl, ja 120 000 sellaista asuntokuntaa, joihin kuului vähintään 25-vuotiaita lapsia noin 160 000 kpl. Vuotta 1993 koskevan tulonjakotutkimuksen haastattelujen perusteella muuttohaluisia yksittäisiä kotitalouksien jäseniä, lähinnä omaa asuntoa haluavia nuoria, olisi noin 100 000. Määrä on 40 prosenttia suurempi kuin vuonna 1992 (*Tietoaika* 4/1995, 10).

Sinänsä esim. yhteisöasuminen olisi energiankulutuksen kannalta järkevä vaihtoehto, mutta sen laajemmalle toteutumiselle on vaikea nähdä pohjaa. Yhteisöasumisen mahdollistamat toiminnalliset säästöt vaatisivat erityistarkastelun (vähemmän laitteita, käyttöasteen nousu, yhteinen ruuanvalmistus ja ruokailu, pyykinpesu, saunominen jne.). Yhteisöasumisen energiankulutusta tehostava vaikutus olisi ilmeisesti suurin asumiseen liittyvissä ja asunnossa tapahtuvissa toiminnoissa. Liikkumisen osalta säästöt jäisivät vähäisemmiksi ainakin siinä tapauksessa, että yhteisön muodostamisen perustana on vain asuminen eikä esim. sama työpaikka tai samat harrastukset yms.

Kooste

Tässä luvussa on käyty läpi laskenta-arvio, jossa väestöennusteen tiedoista on arvioitu asuntokuntien ennustemallilla ja asuntokuntia, asuntoja sekä kotitalouksia koskevien tilastotietojen avulla kotitalouksien määrä koon mukaan vuodelle 2015. Lisäksi on selvitetty määrän ja rakenteen herkkyyttä taloudelliselle tilanteelle tarkastelujaksolla.

Tärkein tulos on, että yhden ja kahden hengen talouksien määrä tulee kasvamaan voimakkaasti ja näiden ryhmien sisällä erityisesti iäkkäiden talouksien määrä ja osuus kasvaa. Näin ollen kotitalouksien energiankulutuksen tulevaa tasoa selvittäessä on analysoitava pienten ikääntyvien kotitalouksien energiankulutuksen muutosta ja siihen kohdistuvia paineita. Toisaalta ikäryhmittäiseen arvioon sisältyy paljon epävarmuustekijöitä. Kotitalouksien jakoa erilaisten rakennetekijöiden (mm. asunnon talotyyppi, tulokvintiili, auton käytettävissä olo) mukaan tarkennetaan seuraavassa luvussa arvioitaessa eri kulutuslohkojen kautta tapahtuvaa energiankulutusta.

KOTITALOUKSIEN ENERGIANKULUTUKSEN TULEVAISUUS

Tässä jaksossa tehdään luvussa (3) esitellyn mallin ja siihen liittyvien lähestymistapojen avulla arvioita kotitaloussektorin energiankulutuksesta vuonna 2015. Tarkastelun kohteena on kotitalouksien välillinen ja välitön energiankulutus. Kulutuskohteina ovat kotitaloussähkö, liikkuminen, asuminen, elintarvikkeet ja muu kulutus samaan tapaan kuin mennyttä kehitystä koskevissa raporteissa (*Nurmela 1989 ja 1993*).

Kulutusarviot etenevät vaiheittain kussakin kulutuskohteessa erikseen, mutta saman perusrakenteen mukaisesti:

Aluksi tarkastellaan, miten kotitalouksien vuoteen 2015 mennessä tapahtuvaksi arvioitu rakennemuutos vaikuttaa. Eli oletetaan, että kotitaloustyyppien energian keskiarvokulutus ei pysyisi vuoden 1990 tasolla.

Toisessa vaiheessa arvioidaan, miten energiankulutuksen keskiarvot (=kotitaloustyypeittaiset ominaiskulutukset) näyttäisivät muuttuvan seuraavan 20 vuoden aikana.

Kolmanneksi selvitetään, voisiko energiatehokkuuden nousu estää rakenne- ja ominaiskulutusmuutoksista seuraavan energiankulutuksen kasvun

Kotitaloustyyppit muodostetaan eri kulutuskohteissa kulloinkin olennaisimpina pidettyjen taustamuuttujien mukaan. Ominaiskulutusten muutosten arviointi ja energiankulutuksen tehostamispotentiaalin suuruus määräytyvät myös vaihtelevasti kulutuskohteen mukaan.

Kotitalouksien energiankulutuksen tulevaisuuden tarkastelu aloitetaan kotitaloussähköä koskevalla arvioinnilla, koska sen analyysi on havainnollisin ja tuo hyvin esiin lähestymistavan yleisen rakenteen. Seuraavaksi käsitellään liikkumista, sitten asumista. Neljäntenä kohteena on elintarvikkeiden energiakertymän arviointi ja viimeiseksi tarkastellaan muun kulutuksen energiakertymän tulevaisuutta.

Korostettakoon tässä yhteydessä, että laskelmat ja arviot eivät ole ennusteita, vaan niiden tavoitteena on kuvata mahdollisimman selkeästi erilaisia muutospaineita ja niiden merkitystä. Mallintaminen on pyritty tekemään *läpinäkyväksi* si-

ten, että lukijalla on jatkuvasti mahdollisuus kyseenalaistaa tehdyt valinnat ja muuttaa käytettyjä lukuarvoja.

Kotitaloussähkön kulutusarvio vuodelle 2015

Tässä luvussa käsitellään aluksi eri kokoisten ja eri elinkaa-
ren vaiheessa olevien kotitalouksien jakautumista talotyyppin
mukaan vuonna 2015. Kotitaloussähkön kulutukseen vaikut-
tavat aiempien tutkimusten mukaan sekä talouden koko,
asunnon talotyyppi, kotitalouslaitevaranto (*Nurmela – Ollila
1993, Melasniemi-Uutela 1994, SLY 1995*). Viime mainitun
kasvusta tehdään arvio ja määritellään kullekin kotitalous-
tyypille laitevaranto vuodelle 2015.

Kotitaloudet koon, elinvaiheen ja talotyyppin mukaan

Kotitaloussähkön kulutuksen arviointia varten taloudet on
tarpeen jakaa myös talotyyppin mukaan. Koska kotitaloustie-
dustelunkin aineisto on rajallinen, joudutaan talojen tyyppitte-
lyssä käyttämään jakoa kahteen ryhmään

- a** pientaloihin, joihin kuuluvat omakoti- ja paritalot sekä
- b** muihin taloihin, joihin kuuluvat rivi-, ketju- ja kerrostalot
sekä muut rakennukset.

Rivitalojen yhdistäminen kerrostaloihin on hieman ky-
seenalaista, mutta kuitenkin kiinteistösähkö on niissä usein
samassa asemassa kuin kerrostaloissa eli kotitalouden oman
sähkölaskun ulkopuolinen osa. Talotyyppiarviot tehdään koti-
talouden koon ja elinvaiheen mukaisissa ryhmissä, koska ko-
titalouden koolla on suuri merkitys kotitaloussähkön kulutus-
tasolle.

Kotitaloudet talotyyppin mukaan 2015

Taulukon (7.1) vuoden 2015 jakautuma
perustuu seuraavan asetelman tietoihin,
jossa on aikavälillä 1981–1990 pientalos-
sa asuvien prosenttiosuudet eri ikäryh-
missä ja arvio vuodelle 2015.

vuosi	1981	1985	1990	—> 2015
-34 v	18.2 %	15 %	11,0 %	5 %
35-59 v	33.5 %	27 %	23.3 %	20 %
60-v	41,0 %	35 %	29,0 %	40 %

Taulukko 7.1 Yhden hengen taloudet päämiehen iän ja talotyyppin mukaan vuosina 1981 – 2015.

Vuosi	Yhden hengen talouden päämiehen ikä								
	Alle 35-v yht.	Pientalo	Muu talo	35-59 vuotta yht.	Pientalo	Muu talo	Yli 60 vuotta yht.	Pientalo	Muu talo
1981	203 115	36 920	166 195	180 930	60 768	120 162	241 935	99 363	142 572
1985	218 848	32 760	186 088	188 102	51 700	136 402	313 558	110 873	202 685
1990	153 585	16 811	136 774	230 748	53 720	170 028	355 514	103 099	252 415
1994	201 125			270 381			368 440		
2015	220 000	11 000	209 000	270 000	54 000	216 000	750 000	300 000	450 000

Jotta voisi päätellä, mikä on tilanne vuonna 2015, on otettava huomioon pientalossa asumisen trendinmukaisen alenemiskehityksen lisäksi se, millainen talotyyppijakautuma on nyt työiässä olevilla tai vanhemmilla talouksilla, joilla on vielä tällä hetkellä kotona asuvia lapsia. Näistä 60-90 prosenttia asui vuonna 1990 pientaloissa. On muistettava, että ennen kuin lapsiperhe muuttuu yhden hengen iäkkään aikuisen taloudeksi, edellyttää se lasten poismuuttoa ja puolisoiden eroa tai toisen kuolemaa. Näiden muutosvaiheiden yhteydessä kasvaa myös todennäköisyys asunnonvaihtoon. Ei voida kuitenkaan olettaa, että vanhemmat kovin nopeasti lasten poismuuton jälkeen vaihtavat omakotitaloista rivi- tai kerrostaloasuntoihin. Yli 60-vuotiaiden omakotitaloissa asuvien osuus on arvioitu melko varovaisesti, koska muutoin päädytään epärealistisen suureen pientalojen rakentamistarpeeseen, kun lasketaan yhteen kaikkien pientaloissa asuvien kotitalouksien määrä vuonna 2015.

Taulukko 7.2. Kahden hengen taloudet päämiehen ikäryhmän ja talotyyppin mukaan vuosina 1981 – 2015.

Vuosi	Ikäryhmä ja talotyyppi								
	-29 v.			30-64 v			65- v		
	Yht.	Pient.	Muu	Yht.	Pient.	Muu	Yht.	Pient.	Muu
1981	81 657	16 331	65 326	280 229	149 362	130 867	121 557	72 326	49 231
1985	85 156	20 352	64 803	303 551	151 775	151 776	133 131	76 950	56 181
1990	125 654	26 136	99 518	373 427	196 796	176 630	159 652	84 616	75 036
1994	106 004			403 332			177 619		
2015	100 000	25 000	75 000	440 000	242 400	198 000	260 000	156 000	104 000

Taulukon (5.2) vuoden 2015 jakautuma perustuu seuraavan asetelman tietoihin.

	1981	1985	1990	—>2015
-29 v	20,0 %	23,9 %	20,8 %	25 %
30-64 v	53,3 %	50,0 %	52,7 %	55 %
65-v	59,5 %	57,8 %	53,0 %	60 %

Kahden hengen talouksien ryhmittely taulukossa (7.2) on tehty samoin perustein kuin yhden hengen talouksienkin. Pientaloissa asuvien osuus on vuonna 2015 melkoisen korkea, koska on oletettu, että eläkeläisparit ovat haluttomampia vaihtamaan asuntoa kuin yhden hengen taloudet ja toisekseen ne ovat myös nuorempia kuin yhden hengen eläkeläistaloudet. Myös tässä oletus pientaloissa asuvien eläkeikäisten osuudesta on varovainen.

Taulukko 7.3 Kolmen hengen ja sitä suurempien talouksien jakautuminen taloutyyppin mukaan vuosina 1981 – 1994 ja arvio vuodelle 2015.

Vuosi	3 henkilöä			4 henkilöä		
	Yht.	Pientalo	Muu	Yht.	Pientalo	Muu
1981	344 504	163 102; 47 %	181 402	309 815	174 107; 56 %	135 708
1985	343 692	178 617; 52 %	165 075	317 448	187 403; 59 %	130 045
1990	327 227	167 099; 51 %	160 128	294 214	187 227; 63 %	106 989
1994	324 683			289 286		
2015	255 000	165 750; 65 %	89 250	220 000	154 000; 70 %	66 000

Vuosi	5 henkilöä			6+ henkilöä		
	Yht.	Pientalo	Muu	Yht.	Pientalo	Muu
1981	104 343	72 458; 69 %	32 024	51 333	40 880; 79 %	10 453
1985	104 165	74 001; 71 %	30 164	37 523	31 026; 83 %	6 497
1990	97 327	73 496; 76 %	23 831	36 323	32 950; 89 %	3 373
1994	96 349			31 243		
2015	84 000	75 600; 90 %	8 400	21 000	20 000; 95 %	1 000

Näiden isompien talouksien kohdalla on aiemmin todettu kotitalouksien tulevaa lukumäärää koon mukaan käsittelevässä luvussa (s. 122) ja sen taulukoissa (6.10) ja (6.11), että elinkaaren vaiheen mukaisten luokkien osuudet ovat pysyneet lapsiperheissä jo pitkään melko vakiona. Siksi ei ole perusteita käsitellä niiden eri elinkaaren vaiheiden mukaisia ryhmiä. Tämä sisältää sen oletuksen, että myös tulevat kulutusmallien muutokset vaikuttavat eri elinkaaren vaiheissa oleviin

kolmen hengen ja sitä suurempiin perheisiin samalla tavalla. Näillä perusteilla voidaan lähteä siitä, että yksi talouden koon mukaan laskettu keskiarvo sopii käytettäväksi tulevaisuutta koskevilla arvioilla näiden suurempien talouksien kohdalla.

Kotitaloussähkön osalta on kuitenkin välttämätöntä tehdä arvio talotyyppijakautumasta, koska talotyypillä on huomattava merkitys kotitaloussähkön kulutukselle ja koska pientaloissa asuvien osuus kasvaa vielä jonkin verran. Taulukko (7.3.) esittää näiden vähintään kolmen hengen talouksien jakautumaa talotyyppin mukaan vuosina 1981–1994 ja arvion vuodelle 2015.

Edellä olevien talotyyppijakautumaa koskevien päätelmien realistisuutta voidaan arvioida vertaamalla vuonna 1990 pientaloissa asuvien talouksien määrää (941 950 taloutta) ja vuodelle 2015 arvioitua pientaloissa asuvien määrää (1 263 250). Erotus on 321 000 asuntoa, joka jaettuna 25 vuodelle merkitsisi noin 13 000 pientalon vuotuista nettolisäystä rakentamisen ja poistuman yhteisvaikutuksena. Se tuntuu melko realistiselta. Tehdyt oletukset yhden ja kahden hengen eläkeikäisten pientaloissa asumisesta ovat kuitenkin varovaisia. Niiden toteutuminen merkitsi luultavasti huomattavaa asuntovaihtoprosessia ensi vuosituhanneen alkupuolella, jottei suurin osa pientaloa haluavista perheistä joutuisi rakentamaan uutta pientaloa. Pienien talouksien poismuutto isoista asunnoista voi vaatia kannusteina joko 'keppiä tai porkkanaa'. Tässä laskelmassa rivitalot ja kerrostalot ovat samassa ryhmässä. Rivitaloihin voi kyllä kohdistua osa isojenkin perheiden asunnonvaihtopaineita. Energiankulutuksen arvioinnin näkökulmasta edellä tehdyt arviot talotyyppijakautumasta edustavat lähinnä varovaista keskitietä.

Seuraavaksi tehdään sitten aiemmin esitellyllä tavalla laskelmia kotitaloussähkön kulutuksesta. Laskelmissa edetään vaiheittain, jotta rakenteellisten muutosten ja teknisten parannusten vaikutukset tulevat näkyviin. Tällainen *läpinäkyvyys on yksi tulevaisuuden tutkimuksen tärkeä perusominaisuus*. Lukija voi periaatteessa arvioida ja kyseenalaistaa jokaisen vaiheen ja kokeilla tilalle jotain muuta vaihtoehtoa.

Arvio kotitaloussähkön kulutuksesta vuonna 2015

Kotitaloussähkön kulutuksen muutos

Kotitaloussähkön osalta merkittävin seikka on varustetason nousu. Tärkeintä olisi arvioida erilaisten kotitalouksien varustetason muutosta. Tärkeimpiä ovat kylmälaitteet, sähkösaunat, vesisängyt ja erilaiset lämmittimet. Sen li-

säksi on tarpeen arvioida laitekannan ominaiskulutuksen parantumisen välittymistä käytössä olevaan laitekantaan. Kotitalouden tavoilla ja tottumuksilla on myös oma merkityksensä kotitaloussähkön kulutukseen.

Tässä jaksossa käytetään perusaineistona *Heidi Melasniemi-Uutelan* 'Sähkönkulutuksen vaihtelu ja elinvaihe' -tutkimusta (1994) varten muokattua vuoden 1990 kotitaloustiedustelun aineistoa, jossa sähkölaskut on muutettu kunnittaisilla tariffitiedoilla sähkönkulutuksiksi. Samasta aineistosta on tehty myös *Nurmela ja Ollila* (1993) tutkimus "Suomen kotitalouksien sähkönkulutus vuonna 1990- ja 1980-luvulla". Melasniemi-Uutela on tehnyt hyvin huolellisen aineiston tarkastuksen, jotta on voinut laskea mahdollisimman puhtaat kotitaloussähkön kulutustiedot. Nurmela ja Ollila tutkimuksessa ei tällaista puhdistusta tehty, vaan pyrittiin aineiston käsittelyn osalta säilyttämään vertailukelpoisuus vuoden 1981 ja 1985 tietoihin, koska muutosten tarkastelu oli keskeistä.

Askettäin on ilmestynyt Suomen sähkölaitosyhdistyksen (SLY) tutkimus kotitaloussähkön kulutuksesta. Sen ja Melasniemi-Uutelan keskiarvotiedot ovat hyvin lähellä toisiaan, mutta havaintojen määrä viime mainitussa on suurempi ja aineisto muutenkin tilastollisesti luotettavampi. SLY:n tutkimusta käytetään hyväksi, kun arvioidaan kotitalouslaitteiden energiatehokkuuden parantumisen vaikutuksia. Sen avulla voidaan tehokkuuden muutos kohdentaa melko tarkasti eri kulutuskohteisiin (esim. kylmäsäilytys, pyykinpesu jne.) (SLY 1995.)

Tässä luvussa edetään pienistä kotitalouksista suuriin. Kullekin niistä on laskettu ensin vuoden 1990 kotitaloussähkön kulutuksen keskiarvot ja mediaanit, sen jälkeen on edetty vuoden 2015 kulutuksen arvioinnissa vaiheittain seuraavasti.

Oletus 1: Vain talouksien määrä muuttuu; kulutuskeskiarvot vuoden 1990 mukaiset.

Oletus 2: Myös talouksien elinvaiherakenne muuttuu; kulutuskeskiarvot vuoden 1990 mukaiset.

Oletus 3: Otetaan huomioon myös talotyyppijakautuman muutos; kulutuskeskiarvot vuoden 1990 mukaiset.

Oletus 4: Kotitalouslaitteivaranto muuttuu; kulutuskeskiarvot vuoden 1990 mukaiset.

Oletus 5: Otetaan huomioon kotitalouslaitteiden energiatehokkuuden paraneminen.

Taulukossa (7.4.) on kuvattu oletukseen 4 liittyen kotitalouksien jakautuminen laitevarannon ja kotitalouden koon mu-

kaan vuonna 1990 ja vuotta 2015 koskevasta jakautumasta on tehty perusarvio. Tätä taulukkoa käytetään lähtökohtana, kun jäljempänä tehdään laitevarantoon liittyvät laskelmat eri kokoisten kotitalouksien osalta. Niissä on tosin jouduttu yhdistämään eräitä luokkia keskenään, jotta on saatu riittävästi havaintoja keskiarvokulutusten laskemiseksi.

Taulukko 7.4 Kotitalouksien määrä vuosina 1990 ja vuodelle 2015 arvioituna kotitalouden koon ja laitevarannon mukaan.

Kotitalouden ko	Vuosi	Peruslaitteiden varannon jakautuma prosentteina											Tuhatta kotitakoloutta, (100%)
		v1	v2	v3	v4	v5	v6	s+v3	s+v4	s+v5	s+v6	tunt	
1 jäsen	1990	2	22	16	14	24	3	1	2	10	3	4	735.5
	2015		5	10	10	15	20			0	30		1240.0
2 henkilöä	1990		5	8	7	36	11	1	1	15	13	3	658.0
	2015					5	40	5		25	25		850.0
3 henkilöä	1990		1	3	3	29	29	1	1	13	25	3	327.5
	2015					10	40			10	40		250.0
4 henkilöä	1990			1	1	17	32			7	38	3	294.5
	2015					10	40			5	45		215.0
5 henkilöä	1990					17	36			4	38	0	97.3
	2015					40					60		92.0
6+ henkilöä	1990					14	41			3	39	0	36.2
	2015					30					70		20.0

Peruslaitevaranto.

v1 = Ei edes jääkaappia.

v2 = Jääkaappi, mutta ei pesukonetta tai pakastinta.

v3 = Jääkaappi ja pakastin, ei pesukonetta.

v4 = Jääkaappi ja pesukone, ei pakastinta.

v5 = Jääkaappi, pakastin, pesukone ei astianpesukonetta.

6 = Jääkaappi, pakastin, pesukone ja astianpesukone.

s+v3 = Sähkösauna ja taso 3.

s+v4 = Sähkösauna ja taso 4.

s+v5 = Sähkösauna ja taso 5.

s+v6 = Sähkösauna ja taso 6.

Lähde: Nurmela – Ollila 1993 ja Nurmela 1995.

Näiden viiden oletuksen vaiheittaisella mukaanotolla saadaan näkyviin eri kokoisten kotitalouksien määrän, elinvaiheen, asumismuodon ja kotitalouslaitteiden varannon kasvun vaikutukset kotitaloussähkön kulutusarvioon vuonna 2015. Lopuksi tehdään arvio tehostumispotentiaalin merkityksestä. Näin lukijalle jää joka vaiheessa mahdollisuus arvioida tehtyjen valintojen hyväksyttävyyttä.

Yhden hengen talouksien kotitaloussähkön kulutus vuonna 2015 Yhden hengen talouksien määrän huomattava kasvu aiheuttaisi jo yksinään heidän osaltaan suuren kotitaloussähkön kulutuksen kasvun (2/3), vaikkei keskimääräinen kulutus kasvaisi.

Oletus 1. Vain yhden hengen talouksien määrä kasvaa.

Vuosi	Kotitalouksia yhteensä	Kotitalous- sähkön kulutus- keskiarvo kWh v. 1990	Kulutus yhteensä GWh:na
1990	739 846	1 774	1 312
2015	1 240 000	1 774	2 200 (168%)

Oletus 2. Myös yhden hengen talouksien määrä ikärakenteen mukaan muuttuu.

Ikäryhmä	Kotitalouksia yhteensä v. 2015	Kotitalous- sähkön kulutus- keskiarvo kWh v. 1990	Kulutus yhteensä GWh:na
-35 v.	220 000	1 557	344
36-59 v.	270 000	1 778	480
60- v.	750 000	1 801	1 351
Yhteensä			2175

Ikärakenteen vaikutus jää olemattomaksi, koska työ- ja eläkeikäisten keskkulutusten ero on pieni.

Talotyyppin huomioon ottaminen (*oletus 3*) lisää kulutusarviota noin 10 prosenttia eli 232 Gwh:lla verrattuna ikärakenteen mukaiseen tarkasteluun.

Oletus neljän kotitalouslaittevarannon kasvun huomioon ottava laskelma merkitsee vielä 20 % kasvua kulutusarvioon. Kaikkiaan kulutusarvio nousi 34 prosenttia eli lähes 730 GWh, kun otettiin huomioon yhden hengen kotitalouksien lukumäärän kasvun lisäksi myös niiden ikärakenteen muutos asuintalotyyppin (pientalo/muu) ja kotitalouslaittevarannon kasvuarvio. Seuraavaksi voidaan sitten arvioida, miten paljon kotitalouslaitteiden energiateknologian parantuminen voisi alentaa tässä esitettyä arviota.

Oletus 3. Yhden hengen talouksien määrä ikäryhmän ja asuintalon tyypin mukaan muuttuu

Ikäryhmä ja talotyyppi	Kotitalouksia yhteensä v. 2015	Kotitalous-sähkön kulutus-keskiarvo kWh	Kulutus yhteensä GWh:na v. 1990
-35 v. pientalo	11 000	1 935	21,3
-35 v. muu talo	209 000	1 542	322,2
		yhteensä	343,5
36-59 v. pientalo	54 000	3 645	196,8
36-59 v. muu talo	216 000	1 545	333,7
		yhteensä	530,5
60- v. pientalo	300 000	2 565	769,5
60- v. muu talo	450 000	1 695	762,7
		yhteensä	1532,3
		Kaikki yhteensä	2406 (2175)

() Suluissa oletus 2:n mukainen kulutus.

Laitteiden energiatehokkuuden parantuminen (*oletus viisi*) vaikuttaa osaltaan kotitaloussähkön tulevaan kulutukseen. Tarkastelua ei enää uloteta yhden hengen talouksien eri ikäryhmien kulutukseen vaan oletetaan, että laitteiden tehokkuuden parantuminen vaikuttaa samalla lailla kaikissa ikäryhmissä. Sen sijaan laitteiden energiatehokkuuden parantumispotentiali on erilainen eri laiteryhmissä. Tunnettua on, että kylmälaitteiden ja valaistuksen energiatehokkuus voi parantua huomattavasti, kun taas ruuanvalmistuksessa tai pyykinpesussa tehostumismahdollisuudet ovat pienemmät. Koska tarkastelujakso on 25 vuotta, niin voidaan olettaa, että koko kotitalouslaitekanta uudistuu sinä aikana. Vuonna 2015 käytössä olevat laitteet on hankittu vasta vuoden 2000 jälkeen.

Kirjallisuudessa on esitetty erilaisia tehostumispotentialia kullekin käyttökohteelle. Lähteenä on käytetty *Nordiska ministerrådetin* julkaisua *Miljö och energi i Norden* (1992) sekä energiapelissä käytettyä tietoa. Tässä on käytetty hyväksi Suomen sähkölaitosyhdistyksen *Kotitalouksien sähkönkäyttötutkimuksen 1993* tietoja eri kokoisten talouksien kotitaloussähkön käyttökohteiden mukaisesta jakaumasta. Edellä arvioitu 2 900 GWh kulutus voidaan osoittaa eri sähkönkäyttökohteisiin oletuksessa viisi esitetyllä tavalla.

Oletus 4. Yhden hengen talouksien määrä iän, talotyyppin ja laitevarannon mukaan muuttuu

Ikäryhmä, talotyyppi ja varantotyyppi		Kotitalouksia yhteensä v. 2015	Kotitalous- sähkön kulutus- keskiarvo kWh v. 1990	Kulutus yhteensä GWh:na
Alle 35-vuotiaat		220 000		
Varanto 1: vain jk	10%	22000	1412	31.1
Varanto 2: jk+ pak/pk	30%	66000	1334	88.0
Varanto 3: jk+pak+pk,on/eiap	30%	66000	1615	96.9
Varanto 4: jk+pak+pk,on/eiap+s	30%	66000	2358	141.5
			yhteensä	357,5
36-59-vuotiaat, pientalo		54 000		
Varanto 1: jk+on/ ei pak/pk	10%	5400	1005	8.1
Varanto 2: jk+pak+pk,on/eiap	40%	21600	4247	91.7
Varanto 3: jk+pak+pk,on/eiap+s	50%	27000	4762	128.6
			yhteensä	228.4
36-59-vuotiaat, muu talo		216 000		
Varanto 1: jk+pk	20%	43200	1126	48.6
Varanto 2: jk+pak	10%	21600	1456	31.4
Varanto 3: jk+pak+pk,eiap	30%	64800	1653	107.1
Varanto 4: jk+pak+pk+ap	20%	43200	1880	81.2
Varanto 5: jk+pak+pk,on/eiap+s	20%	43200	2498	107.9
			yhteensä	376.2
60-vuotiaat, pientalo		300 000		
Varanto 1: jk+on /ei pak/pk	10%	30000	1976	59.3
Varanto 2: jk+pak+pk,eiap	40%	120000	3034	364.1
Varanto 3: jk+pak+pk,on/eiap+s	50%	150000	3505	525.8
			yhteensä	949.2
Yli 60-vuotiaat, muu talo		450 000		
Varanto 1: jk+pk	10%	45000	1293	58.2
Varanto 2: jk+pak	10%	45000	1590	71.6
Varanto 3: jk+pak+pk,on/eiap	40%	180000	1813	326.3
Varanto 4: jk+pak+pk,on/eiap+s	40%	180000	2982	536.8
			yhteensä	992.9
			Kaikki yhteensä	2904.2 (2406)

Varantoa koskevat lyhenteet:

jk=jääkaappi

s= sauna

ap=astianpesukone

pak=pakastin

pk=pesukone

on/ei= laite on tai ei

/= jompi kumpi

() Suluissa oletus 3:n mukainen kulutus.

Oletus 5. Energiankulutuksen tehostumispotentiaalin vaikutus.

	Prosenttia kokonais- kulutuksesta / GWh	Vuoden 2015 ominais- kulutus %:na vuoden 1990 ominaiskulu- tuksesta	Tehostumi- sella korjattu kulutus v. 2015
Kylmäsäilytys	25% 726	30 %	218
Ruuanvalmistus	21% 610	70 %	422
Pyykinpesu	8% 232	50 %	116
Viihdelaitteet	17% 494	90 %	444
Valaistus ja muu kul.*	29% 842	50%*	421
Yhteensä	2904	Yht. tehost. 1621 GWh	

* Oletettu, että valaistus on 3/4 tästä osakulutuksesta ja se tehostuu 50-60 % ja muu kulutus tehostuu noin 40 %.

Lopputuloksena päädytään siis arvioon, että yhden hengen talouksien vuoden 1990 kuluttama 1324 GWh kulutus kasvaisi 22 prosenttia eli 1621 GWh:iin vuoteen 2015 mennessä. Tällöin edellytetään, että tehostumispotentiaali toteutuisi maksimaalisella tavalla ja mitään merkittäviä uusia kotitaloussähkön kulutuskohhteita ei otettaisi laajamittaisesti käyttöön 25 vuoden aikavälillä. Arvion toteutuminen on epävarmaa, tässä ei ole vielä otettu huomioon kuluttajien kotitaloussähkölaitteiden käyttö- ja kulutustapojen muutoksia. Muutokset voivat luoda säästöpotentiaalia tai lisätä kulutusta. Toisaalta on muistettava, että yhden hengen talouksissa ei esim. kotitietokoneiden lisääntyminen välttämättä lisää kulutusta kovin paljon, koska vastaavasti esim. TV:n ja videoiden käyttö silloin todennäköisesti vähenee.

**Kahden hengen
talouksien
kotitaloussähkön
kulutus vuonna 2015**

Tässä jaksossa edetään samalla tavalla kuin edellä yhden hengen talouksien kohdalla. Ensimmäisen oletuksen mukaan kahden hengen talouksien lisääntyminen merkitsi suoraan yli viidenneksen kasvua kahden hengen talouksien kotitaloussähkön kulutuksessa. Ikärakenteen huomioon ottaminen oletuksessa kaksi aiheuttaa näissä talouksissa vain kolmen prosentin kasvun kotitaloussähkön kulutukseen. Seuraavaksi tarkastellaan talotyyppien merkitystä yhdessä ikärakenteen kanssa.

Oletus 1. Vain kahden hengen talouksien määrä kasvaa.

Vuosi	Kotitalouksia yhteensä	Kotitalous- sähkön kulutus- keskiarvo kWh v. 1990	Kulutus yhteensä GWh:na
1990	658 733	2 982	1 946.3
2015	800 000	2 982	2 385.6 (123 %)

*Oletus 2. Kahden hengen talouksien määrä muuttuu ikä-
rakenteen mukaan.*

Ikäryhmä	Kotitalouksia yhteensä v. 2015	Kotitalous- sähkön kulutus- keskiarvo kWh v. 1990	Kulutus yhteensä GWh:na
-29 v	100 000	2 141	214.1
33-64 v.	440 000	3325	1 463.0
65- v.	260 000	3 020	785.2
Yhteensä			2 462

*Oletus 3. Kahden hengen talouksien määrä muuttuu ikä-
rakenteen ja asuintalon tyypin mukaan.*

Ikäryhmä talotyyppi	Kotitalouksia yhteensä v.2015	Kotitalous- sähkön kulutus- keskiarvo kWh v. 1990	Kulutus yhteensä GWh:na
-29 v pientalo	25000	2008	50.2
-29 v muu talo	75000	2150	1 61.3
yhteensä			2 11.5
30-64 v pientalo	242000	4485	1 085.4
30-64 v muu talo	198000	2683	531.2
yhteensä			1 616.6
65- v pientalo	156000	3863	602.6
65- v muu talo	104000	2634	273.9
yhteensä			876.5
Kaikki yhteensä			2 704.6 (2 462.3)

() Suluissa oletus 2:n mukainen kulutus.

Talotyyppin huomioon ottaminen lisää kulutuksen arvioitua määrää vain 10 prosentilla eli 243 Gwh:lla, vaikka ikäryhmien keskinäiset kulutusosuudet muuttuvat huomattavasti. Kasvua vuoden 1990 kulutuksesta on noin 40 prosenttia. Seuraavaksi tarkastellaan tilannetta kotitalouslaitteiden varannon mukaan. Kahden hengen talouksissa varannon määrä tulee suurella todennäköisyydellä vielä kasvamaan.

Oletus 4. Kahden hengen talouksien määrä muuttuu iän, talotyyppin ja laitevarannon mukaan.

Ikäryhmä, talotyyppi ja varantotyyppi	Kotitalouksia yhteensä v. 2015	Kotitalous- sähkön kulutus- keskiarvo kWh v. 1990	Kulutus yhteensä GWh:na
-29 v yhteensä talouksia	100 000		
Varanto 1: jk+pk	5% 5000	1568	7.8
Varanto 2: jk+pak+pk,eiap	40% 40000	2179	87.2
Varanto 3: jk+pak+pk+ap	5% 5000	2245	11.2
Varanto 4: jk+pak+pk,eiap+s	25% 25000	2748	68.7
Varanto 5: jk+pak+pk+ap+s	25% 25000	3161	79.0
		yhteensä	253.9
			(211.5)
30-64 v pientalo	242 000		
Varanto 1: jk+pak+pk,eiap	20% 48400	3701	179.1
Varanto 2: jk+pak+pk+ap	30% 72600	4618	335.3
Varanto 3: jk+pak+pk,eiap+s	10% 24200	5018	121.4
Varanto 4: jk+pak+pk+ap+s	40% 96800	5833	564.6
		yhteensä	1200.4
			(1085.4)
30-64 v muu talo	198 000		
Varanto 1: jk+pak+pk,eiap	20% 39600	2426	96.1
Varanto 2: jk+pak+pk+ap	30% 59400	2940	174.6
Varanto 3: jk+pak+pk,eiap+s	20% 39600	2657	105.2
Varanto 4: jk+pak+pk+ap+s	20% 39600	3711	146.9
		yhteensä	522.8
			(531.2)
65 v pientalo	156 000		
Varanto 1: jk+pak+pk,eiap	10% 15600	3673	56.9
Varanto 2: jk+pak+pk+ap	40% 62400	4654	290.4
Varanto 3: jk+pak+pk,eiap+s	10% 15600	4003	62.4
Varanto 4: jk+pak+pk+ap+s	40% 62400	5322	332.1
		yhteensä	741.8
			(602.6)
65- v muu talo	104 000		
Varanto 1: jk+pak+pk,eiap*	30% 31200	2426	114.6
Varanto 2: jk+pak+pk+ap*	30% 31200	2940	91.7
Varanto 3: jk+pak+pk,eiap+s*	20% 20800	2657	55.3
Varanto 4: jk+pak+pk+ap+s*	20% 20800	3711	77.2
		yhteensä	338.8
		Kaikki yhteensä	3057.7
			(2704.6)

Varantoa koskevat lyhenteet:

jk=jääkaappi

pk=pesukone

on/ei= laite on tai ei,

pak=pakastin

ap=astianpesukone

/= jompi kumpi

s= sauna

() Suluissa oletus 3:n mukainen kulutus.

* Havaintoja oli liian vähän, käytetty 30-64 -vuotiaiden kulutuksia.

Paritalouksien kotitalouslaitevarannon kasvupotentiaalin arvio kasvatti kulutusta edellisestä vaiheesta 13 prosenttia eli yli 353 GWh.

Lopuksi tarkastellaan vielä, miten laitteiden energiatehokkuuden parantuminen vaikuttaa vuonna 2015 kahden hengen talouksien arvioituun yhteiseen kotitaloussähkön kulutukseen. Tässä käytetään hyväksi SLY:n tutkimuksen kolmen henkilön kerrostaloperheen jakautumatietoja, koska ne ovat luultavasti lähimpänä kahden hengen keskiarvotalouden laitejakautumaa.

Oletus 5. Energiankulutuksen tehostumispotentiaalin vaikutus.

	Prosenttia kokonais- kulutuksesta / GWh		Vuoden 2015 ominais- kulutus %:na vuoden 1990 ominaiskulu- tuksesta	Tehostumi- sella korjattu kulutus v. 2015
Ruuanvalmistus	27%	825.6	30 %	247.7
Ruuan säilytys	17%	519.8	70 %	363.9
Astianpesu	8%	244.6	50 %	122.3
Pyykinpesu	8%	244.6	50 %	122.3
Viihde	12%	366.9	90 %	330.2
Valaistus ja muu	29%	886.7	50 %	443.4
Yhteensä		3057.7	Yht.tehost.	1629.8 GWh

* Oletettu, että valaistus on 3/4 tästä osakulutuksesta ja se tehostuu 50-60 % ja muu kulutus tehostuu 40 %.

Jos kotitalouslaitteiden energiatehokkuus paranisi edellä esitetyllä tavalla, niin kahden hengen talouksien yhteinen vuoden 2015 kulutus olisi 84 prosenttia vuoden 1990 kulutuksesta eli se alenisi reilut 316 GWh. On kuitenkin muistettava, että tällöin oletetaan, että kotitalouksien kulutustavat säilyvät ennallaan ja niihin ei hankita uusia sähkön kulutusta lisääviä laitteita.

Kolmihenkkisten talouksien kotitaloussähkön kulutus vuonna 2015

Tässä jaksossa talouksia ei jaeta elinvaiheen mukaisiin ryhmiin, koska kuten edellä todettiin, voidaan perustel-

lusti olettaa, että elinvaihe-ryhmien suhteelliset osuudet säilyvät melko vakioina, jolloin kulutusmallien muutokset heijastuvat samalla tavalla kolmen hengen talouksiin elinvaiheesta riippumatta. Jälkimmäinen väite on vahva oletus, mutta erityisesti kotitaloussähkön käytössä se lienee aika todennäköinen. Tämän vuoksi oletusta (2) ei käytetä jatkossa.

Oletus 1. Vain kolmihenkisten talouksien määrä muuttuisi.

Vuosi	Kotitalouksia yhteensä	Kotitalous-sähkön kulutus-keskiarvo kWh v. 1990	Kulutus yhteensä GWh:na
1990	327 227	4 022	1 361.1
2015	255 000	4 022	1 025.6 (78 %)

Eli kolmen hengen talouksien vähentyminen merkitsi suoraan yli viidenneksen alenemista kolmen hengen talouksien kotitaloussähkön kulutuksessa. Tarkennetaan muutosta seuraavaksi tarkastelemalla talotyyppin mukaisen kulutuksen vaikutuksia.

Oletus 3. Kolmihenkisten talouksien määrä asuintalon tyyppin mukaan muuttuu.

Talotyyppi	Kotitalouksia yhteensä v.2015	Kotitalous-sähkön-kulutus keskiarvo kWh	Kulutus yhteensä GWh:na v. 1990
Pientalo	165 750	5 342	885.4
Muu talo	89 250	3 371	300.9
		Yhteensä	1 186.3 (1 025.6)

() Suluissa oletus 2 mukainen kulutus.

Talotyyppin mukaan ottaminen tarkasteluun merkitsee selvää kulutuksen kasvua. Seuraavaksi analysoidaan vielä, miten kotitalouslaitevarannon kasvuoletus lisää kulutusarviota vuodelle 2015.

Kolmen hengen talouksien kotitalouslaitevarannon kasvupotentiaalin arvio (*oletus neljä*) aiheutti sen, että kulutus nousi edellisestä oletuksesta 3 prosenttia eli 30 GWH.

Oletuksessa viisi tarkastellaan vielä, miten laitteiden energiatehokkuuden parantuminen vaikuttaa vuonna 2015 kolmen hengen talouksien arvioituun yhteiseen kotitaloussähkön kulutukseen. Tässäkin käytetään hyväksi SLY:n tutkimuksen jakautumatietoja kolmen henkilön talouksien kerrostaloperheestä, mutta niitä on hieman muunneltu, jotta on saatu kiuas mukaan yhdeksi kulutuskohteeksi. Muunnoksessa on käytetty hyväksi SLY:n laskemaa neljän hengen rivitaloasunnossa asuvan perheen kulutusjakautumaa.

Oletus 4. Kolmihenkkisten talouksien määrä, talotyyppi ja laitevaranto muuttuisivat.

Talotyyppi ja varantotyyppi		Koti- talouksia v. 2015	Kotitalous- sähkön kulutus- keskiarvo kWh v. 1990	Kulutus yhteensä GWh:na
Pientalo		165750		
Varanto 1: jk+pak+pk,eiap	10%	16600	4627	76.8
Varanto 2: jk+pak+pk+ap	40%	66300	4330	287.1
Varanto 3: jk+pak+pk,eiap+s	10%	16600	6215	103.2
Varanto 4: jk+pak+pk+ap+s	40%	66300	6441	427.0
			yhteensä	894.1
Muu talo		89250		
Varanto 1: jk+pak+pk,eiap	15%	13400	2739	37.4
Varanto 2: jk+pak+pk+ap	35%	31200	3008	93.8
Varanto 3: jk+pak+pk,eiap+s	15%	13400	4086	54.8
Varanto 4: jk+pak+pk+ap+s	35%	31200	4365	136.2
			yhteensä	322.2
			Kaikki yhteensä	1216.3 (1186.3)

Varantoa koskevat lyhenteet:

jk=jääkaappi
pak=pakastin
s= sauna

pk=pesukone
ap=astianpesukone

on/ei= laite on tai ei
/= jompi kumpi

() Suluissa oletus 3:n mukainen kulutus.

Oletus 5. Energiankulutuksen tehostumispotentiaalin vaikutus.

	Prosenttia kokonais- kulutuksesta / GWh	Vuoden 2015 ominais- kulutus %:na vuoden 1990 ominaiskulu- tuksesta	Tehostumi- sella korjattu kulutus v. 2015
Ruuanvalmistus	25% 304.1	30 %	91.2
Ruuan säilytys	13% 158.1	70 %	110.7
Astianpesu	6% 73.0	50 %	36.5
Pyykinpesu	6% 73.0	50 %	36.5
Viihde	10% 121.6	90 %	109.4
Kiuas	12% 145.0	80 %	116.8
Valaistus ja muu	28% 340.6	50 %	170.3
Yhteensä	1216.3	Yht. tehost.	671.4 GWh

* Oletettu, että valaistus on 3/4 tästä osakulutuksesta ja se tehostuu 50-60 % ja muu kulutus tehostuu 40 %.

Jos kotitalouslaitteiden energiantehokkuus paransi edellä esitetyllä tavalla, niin kolmen hengen talouksien yhteinen vuoden 2015 kulutus olisi 50 prosenttia vuoden 1990 kulutuksesta eli se alenisi reilut 690 GWh. Tässä kuten edelläkin on muistettava, että tällöin oletetaan, että kotitalouksien kulutustavat säilyvät ennallaan ja niihin ei hankita uusia sähkön kulutusta lisääviä laitteita. Perheiden kohdalla oletus voikin olla melko pitävä, koska niiden laitevaranto on jo nykyisellään hyvin korkea yhden ja kahden hengen talouksiin verrattuna.

Nelihenkisten talouksien kotitaloussähkön kulutus vuonna 2015 Tässä jaksossa edetään samalla tavalla kuin edellä kolmen hengen talouksien kohdalla. Neljän hengen talouksien vähentyminen (*oletus yksi*) merkitsi suoraan neljänneksen vähäisempää kotitaloussähkön kulutusta. Tarkennetaan muu-
tosta seuraavaksi laskemalla talotyyppin mukaisen kulutuksen vaikutukset.

Oletus 1. Vain nelihenkisten talouksien määrä muuttuu.

Vuosi	Kotitalouksia yhteensä	Kotitalous-sähkön kulutus-keskiarvo kWh v. 1990	Kulutus yhteensä GWh:na
1990	294 214	4 875	1 434.2
2015	220 000	4 875	1 072.5 (75 %)

Oletus 3. Nelihenkisten talouksien määrä asuintalon tyyppin mukaan muuttuu.

Talotyyppi	Kotitalouksia yhteensä v. 2015	Kotitalous-sähkön kulutus-keskiarvo kWh v. 1990	Kulutus yhteensä GWh:na
Pientalo	154 000	5 989	922.3
Muu talo	66 000	3 884	256.4
Yhteensä			1178.7 (1072.5)

() Suluissa oletus 2:n mukainen kulutus.

Talotyyppin mukaan ottaminen tarkasteluun merkitsee vajaan 10 prosentin kulutuksen kasvua. Seuraavaksi analysoidaan vielä, miten kotitalouslaitevarannon kasvuoletus lisää kulutusarviota vuodelle 2015.

Oletus 4. Nelihen kisten talouksien määrät muuttuvat talotyyppin ja laitevarannon mukaan.

Talotyyppi ja varantotyyppi	Koti- talouksia v. 2015	Kotitalous- sähkön kulutus- keskiarvo kWh v. 1990	Kulutus yhteensä GWh:na
Pientalo	154 000		
Varanto 1: jk+pak+pk,eiap	5% 7700	4653	35.8
Varanto 2: jk+pak+pk+ap	40% 61600	5586	344.1
Varanto 3: jk+pak+pk,eiap+s	5% 7700	6840	52.7
Varanto 4: jk+pak+pk+ap+s	50% 77000	6980	537.5
	yhteensä	970.1	
Muu talo	66 000		
Varanto 1: jk+pak+pk,eiap	10% 6600	3084	20.4
Varanto 2: jk+pak+pk+ap	40% 26400	3452	91.1
Varanto 3: jk+pak+pk,eiap+s	10% 6600	4188	27.6
Varanto 4: jk+pak+pk+ap+s	40% 26400	4825	127.4
	yhteensä	266.5	
	Kaikki yhteensä	1236.6	(1178.7)

Varantoa koskevat lyhenteet:

jk=jääkaappi pk=pesukone on/ei= laite on tai ei
 pak=pakastin ap=astianpesukone /= jompi kumpi
 s= sauna

() suluissa oletus 3:n mukainen kulutus.

Neljän hengen talouksien kotitalouslaitevarannon kasvupotentiaalin arvio merkitsi kulutuksen nousua edellisestä oletuksesta 5 prosenttia eli 50 GWH.

Seuraavaksi arvioidaan laitteiden energiatehokkuuden parantumisen vaikutusta neljän hengen talouksien yhteiseen kotitaloussähkön kulutukseen vuonna 2015. Tässäkin käytetään hyväksi SLY:n tutkimuksen jakautumatietoja neljän hengen talouksien rivi- ja pientaloperheistä.

Jos kotitalouslaitteiden energiatehokkuus paranisi oletuksessa viisi esitetyllä tavalla, niin neljän hengen talouksien yhteinen vuoden 2015 kulutus olisi 50 prosenttia vuoden 1990 kulutuksesta eli se alenisi reilut 720 Gwh. Jälleen kerran oletetaan kotitalouksien kulutustapojen säilyvän ennallaan ja niihin ei hankita uusia sähkönkulutusta lisääviä laitteita.

Oletus 5. Energiankulutuksen tehostumispotentiaalin vaikutus.

	Prosenttia kokonais- kulutuksesta / GWh		Vuoden 2015 ominais- kulutus %:na vuoden 1990 ominaiskulu- tuksesta	Tehostumi- sella korjattu kulutus v. 2015
Ruuan säilytys	20%	247.3	30 %	74.2
Ruuan valmistus	11%	136.0	70 %	95.2
Astianpesu	5%	61.8	50 %	30.9
Pyykinpesu	5%	61.8	50 %	30.9
Viihde	8%	98.9	90 %	89.0
Kiuas ja LVI	21%	259.7	80 %	207.8
Valaistus ja muu*	30%	370.0	50 %	185.0
Yhteensä		1236.6	Yht. tehost.	713.0 GWh

* Oletettu, että valaistus on 3/4 tästä osakulutuksesta ja se tehostuu 80 % ja muu kulutus tehostuu 40 %.

Viisihenkisten talouksien kotitaloussähkön kulutus vuonna 2015

Viiden hengen talouksien vähentyminen merkitsisi suoraan reilun 10 prosentin alenemista viiden hengen talouksien kotitaloussähkön kulutuksessa. Muutosta tarkennetaan talotyyppin mukaisen kulutuksen vaikutuksella (*oletus kolme*).

Oletus 1. Vain viisihenkisten talouksien määrä muuttuisi.

Vuosi	Kotitalouksia yhteensä	Kotitalous- sähkön kulutus- keskiarvo kWh v. 1990	Kulutus yhteensä GWh:na	
1990	97 327	5 522	537.4	
2015	84 000	5 522	463.8	(86%)

Talotyyppin mukaan ottaminen tarkasteluun merkitsee 17 prosentin kulutuksen kasvua. Kotitalouslaittevarannon kasvuoletus vuodelle 2015 on näissä isoissa talouksissa yksinkertainen täysi laitevaranto joko sähkösaunalla tai ilman (*oletus neljä*).

Oletus 3. Viisihenkisten talouksien määrä asuintalon tyyppin mukaan muuttuu.

Talotyyppi	Kotitalouksia yhteensä v. 2015	Kotitalous-sähkön kulutus-keskiarvo kWh v. 1990	Kulutus yhteensä GWh:na
Pientalo	75600	6688	505.6
Muu talo	8400	4171	35.0
Yhteensä			540.6 (463.8)

() Suluissa oletus 2 mukainen kulutus.

Oletus 4. Viisihenkisten talouksien määrä talotyyppin ja laitevarannon mukaan.

Talotyyppi varanto- tyyppi	Koti- talouksia yhteensä v. 2015	Kotitalous-sähkön kulutus- keskiarvo kWh v. 1990	Kulutus yhteensä GWh:na
Pientalo	75600		
Varanto 2: jk+pak+pk,eiap+s	40% 30200	5738	173.3
Varanto 4: jk+pak+pk+ap+s	60% 45400	7821	355.1
		yhteensä	528.4
Muu talo	8400		
Varanto 2: jk+pak+pk,eiap+s	40% 3400	4384	15.0
Varanto 4: jk+pak+pk+ap+s	60% 5000	4752	23.8
		yhteensä	38.8
		Kaikki yhteensä	567.2 (540.6)

Varantoa koskevat lyhenteet:

jk=jääkaappi pk=pesukone on/ei= laite on tai ei
 pak=pakastin ap=astianpesukone /= jompi kumpi
 s= sauna

() Suluissa oletus 3:n mukainen kulutus.

Viiden hengen talouksien kotitalouslaitevarannon kasvupotentiaalin arvio merkitsi kulutuksen nousua edellisestä oletuksesta 5 prosenttia eli 27 Gwh.

Lopuksi tarkastelemme vielä, miten laitteiden energiatehokkuuden parantuminen vaikuttaa vuonna 2015 viiden hengen talouksien arvioituun yhteiseen kotitaloussähkön kulutukseen. Tässäkin käytetään hyväksi SLY:n tutkimuksen jakautumatietoja nelihenkisistä rivi- ja pientaloperheistä.

Oletus 5. Energiankulutuksen tehostumispotentiaalin vaikutus

	Prosenttia kokonais- kulutuksesta / GWh	Vuoden 2015 ominais- kulutus %:na vuoden 1990 ominaiskulu- tuksesta	Tehostumi- sella korjattu kulutus v. 2015
Ruuansäilytys	19% 107.8	30 %	32.3
Ruuanvalmistus	10% 56.7	70 %	39.7
Astianpesu	4% 22.7	50 %	11.4
Pyykinpesu	4% 22.7	50 %	11.4
Viihde	6% 34.0	90 %	30.6
LVI + auton lämm.	16% 90.8	70 %	63.6
Kiuas	17% 96.4	80 %	77.1
Valaistus ja muu	24% 136.1	50 %	68.0
Yhteensä	567.2	Yht. tehost.	334.1 GWh

* Oletettu, että valaistus on 3/4 tästä osakulutuksesta ja se tehostuu 50-60 %, muu kulutus tehostuu noin 40 %.

Jos kotitalouslaitteiden energiantehokkuus paransi edellä esitetyllä tavalla, niin viisihenkisten talouksien yhteinen vuoden 2015 kulutus olisi 62 prosenttia vuoden 1990 kulutuksesta eli se alenisi reilut 200 GWh. Kotitalouksien kulutustapojen oletetaan säilyvän ennallaan eikä niihin hankita uusia sähkön kulutusta lisääviä laitteita. Perheiden kohdalla oletus voikin olla melko pitävä, koska niiden laitevaranto on jo nykyisellään hyvin korkea yhden ja kahden hengen talouksiin verrattuna.

Kuusihenkinen ja sitä suurempien talouksien kotitaloussähkön kulutus vuonna 2015

Tässä jaksossa edetään samalla tavalla kuin edellä muiden perhetalouksien kohdalla. Näistä talouksista käytetään jatkossa nimitystä suuret ta-

loudet. Eli viittä henkeä suurempien talouksien vähentymisen merkitsi suoraan reilun 40 prosentin alenemista niiden kotitaloussähkön kulutuksessa. *Oletuksessa kolme* tarkennetaan muutosta talotyyppin mukaisen kulutuksen vaikutuksilla.

Oletus 1. Vain suurien talouksien määrä muuttuisi.

Vuosi	Kotitalouksia yhteensä	Kotitalous- sähkön kulutus- keskiarvo kWh v. 1990	Kulutus yhteensä GWh:na	
1990	36 323	7 776	282.4	
2015	21 000	7 776	163.3	(57%)

Oletus 3. Suurten talouksien määrä ja asuintalotyyppi muuttuisivat.

Talotyyppi	Kotitalouksia yhteensä v. 2015	Kotitalous-sähkön kulutus-keskiarvo kWh v. 1990	Kulutus yhteensä GWh:na
Pientalo	20 000	8 347	166.9
Muu talo	1 000	5 475	5.5
		Yhteensä	172.4 (163.3)

() Suluissa oletus 2:n mukainen kulutus.

Talotyyppin mukaan ottaminen tarkasteluun merkitsee yhden prosentin kulutuksen kasvua. Kotitalouslaitevarannon kasvuoletus vuodelle 2015 on näissä isoissa talouksissa yksinkertainen: täysi laitevaranto joko sähkösaunalla tai ilman.

Oletus 4. Suurten talouksien määrä muuttuisi talotyyppin ja laitevarannon mukaan.

Talotyyppi/ varanto- tyyppi	Kotitalouksia yhteensä v. 2015	Kotitalous-sähkön kulutuskeski-arvo kWh v. 1990	Kulutus yhteensä GWh:na
Pientalo	20000		
Varanto 2:			
jk+pak+pk,eiap+s	30% 6000	7227	43.3
Varanto 4:			
jk+pak+pk+ap+s	70% 14000	9870	138.2
		yhteensä	181.6
Muu talo	8400		
Varanto 2:			
jk+pak+pk,eiap+s	30% 2500	4672	11.7
Varanto 4:			
jk+pak+pk+ap+s	70% 5900	7543	44.5
		yhteensä	56.2
		Kaikki yhteensä	237.8 (172.4)

Varantoa koskevat lyhenteet:

jk=jääkaappi
pak=pakastin
s= sauna

pk=pesukone
ap=astianpesukone

on/ei= laite on tai ei
/= jompi kumpi

() Suluissa oletus 3:n mukainen kulutus.

Suurten talouksien kotitalouslaitevarannon kasvupotentiaalin arvio merkitsi kulutuksen nousua edellisestä oletuksesta 38 prosentin eli 65 GWh. Lopuksi tarkastellaan vielä, miten laitteiden energiatehokkuuden parantuminen vaikuttaa vuonna 2015 viiden hengen talouksien arvioituun yhteiseen kotitaloussähkön kulutukseen. Tässäkin käytetään hyväksi SLY:n tutkimuksen jakautumatietoja nelihenkisistä rivi- ja pientaloperheistä.

Oletus 5 Energiankulutuksen tehostumispotentiaalin vaikutus.

	Prosenttia kokonais- kulutuksesta / GWh	Vuoden 2015 ominais- kulutus %:na vuoden 1990 ominaiskulu- tuksesta	Tehostumi- sella korjattu kulutus v. 2015
Ruuansäilytys	19% 45.2	30 %	13.6
Ruuanvalmistus	10% 23.8	70 %	16.7
Astianpesu	4% 9.5	50 %	4.8
Pyykinpesu	4% 9.5	50 %	4.8
Viihde	6% 14.3	90 %	12.9
LVI + auton lämm.	16% 38.0	70 %	26.6
Kiuas	17% 40.4	80 %	32.3
Valaistus ja muu*	24% 57.1	50 %	28.6
Yhteensä	237.8	Yht. tehost.	140.3 Gwh

* Oletettu, että valaistus on 3/4 tästä osakulutuksesta ja se tehostuu 80 % ja muu kulutus tehostuu 40 %.

Jos kotitalouslaitteiden energiatehokkuus paranisi edellä esitetyllä tavalla, niin kuusihenkisten ja sitä suurempien talouksien yhteinen vuoden 2015 kulutus olisi 50 prosenttia vuoden 1990 kulutuksesta eli se alenisi reilut 140 Gwh. Tässä kuten edelläkin on muistettava, että tällöin oletetaan kotitalouksien kulutustapojen säilyvän ennallaan ja ettei niihin ei hankita uusia sähkön kulutusta lisääviä laitteita.

Yhteenveto kotitaloussähkön tulevasta kulutuksesta

Tässä jaksossa tehdään yhteenveto kotitalouksien kotitaloussähkön kokonaiskulutuksesta v. 2015 sekä pohdiskellaan tulosten merkitystä.

Edellä tehtyjen laskelmien perusteella kotitaloussähkön kulutus voisi olla v. 2015 joko kolmanneksen korkeampi tai neljänneksen alempi kuin v. 1990 riippuen siitä toteutuisiko pelkästään rakennemuutoksen aiheuttama kasvu vai kom-

pensoituisiko se maksimaalisella laitteiden energiankulutuksen tehostumisella. Tulosta voidaan tulkita myös niin, että 1.8 TWh säästövaraa jää uusien sähkölaitteiden käyttöönottoon, ilman että kotitaloussähkön kulutus lisääntyisi, jos laitteiden energiatehokkuuden paraneminen saataisiin täysimääräisesti hyödyksi. Vuoden 1990 lähtötaso on sama kuin energiaosaston julkaisussa *Sähkön kysyntä kasvussa – Entä tuotanto* (1994 kuva 4, 21), joten alkutilanne lieene hyväksyttävissä arvioiden pohjaksi. Tulokset näyttäisivät olevan melko hyvin sopusoinnussa *Arto Lepistön* energiansäästöprojektin loppuraportin kanssa (1991).

Taulukko 7.5. Yhteenvedo kotitaloussähkön kulutuksesta vuonna 2015 kotitalouden koon mukaan.			
Talouden koko	Yhteenlaskettu kotitaloussähkön kulutus GWh:na		
	Vuonna 1990	Vuonna 2015	
		Rakennemuutosten vaikutus	Rakennemuutos ja energiatehokkuuden kasvu
1 henkilö	1 312.0	2 904.2	1 621.0
2 henkilöä	1 946.3	3 057.7	1 629.8
3 henkilöä	1 361.1	1 216.3	671.4
4 henkilöä	1 434.0	1 236.6	713.0
5 henkilöä	537.4	567.2	334.1
6 henkilöä	282.4	237.8	140.3
Yhteensä	6 873.2	9 219.8	5 109.6

On perusteltua pitää laskettua arviota korkeana, sillä siinä on käytetty lähtökohtana vuoden 1990 keskiarvokulutuksia. Niiden sijasta olisi mahdollista käyttää kulutusmediaaneja, jotka jakavat kulloinkin tarkasteltavan ryhmän ominais- kulutuksensa suhteen kahteen yhtä suureen osaan. Mediaaneja käyttäen olisi saatu 10-20 % alhaisempi kulutusarvio. Tällöin oletuksena olisi, että kunkin ryhmän hyvin paljon kuluttavien talouksien sähkönkäyttö saataisiin normaalijakautuman yläpään sisään esimerkiksi neuvonnalla, tariffipolitiikalla, vanhojen laitteiden vaihtotuella yms. (Katso liite 1 ja jakautumien todellisesta muodosta vuonna 1990 *Melasniemi-Uutela* 1994 liitekuvat 1-9.)

Edellä tehdyn arvioinnin heikkoudet liittyvät energiatehokkuuden arviointiin, etenkin pienten talouksien osalta, koska niissä ei ehkä riittävästi oteta huomioon varannon nousua ja sen vaikutusta kotitaloussähkön kulutuskohteiden väliseen jakautumaan. Tässä suhteessa energiatehokkuuden osalta on helppo tarvittaessa tehdä uusia arvioita. Tehostuminen edellyttää myös suurta kotitalouslaitteiden vaihtuvuutta sekä

hankintojen kohdistumista energiatehokkaisiin laitteisiin. Toinen tärkeä seikka on vuodelle 2015 arvioitu varantotaso, johon vaikuttaa mm. pientaloissa asuvien määrää. Omakotitaloissa asuvien osuus olisi pienten talouksien osalta voitu perustellusti arvioida suuremmaksikin. Toisaalta ainakin lähimpien vuosien talouskehityksen arviot puoltavat varovaista arviota.

Kotitalouksien liikkumisen tuleva energiankulutus

Liikkumisenergian muutos

Tässä jaksossa arvioidaan, kuinka kotitalouksien henkilöauton ja julkisen liikenteen käytön sekä valmismatkojen kautta kuluttama energiamäärä näyttäisi muuttuvan vuoteen 2015 mennessä. Aiemmin on tehty kotitalouksien kokorakenne-ennuste, jota on tarkennettu yhden ja kahden hengen talouksien osalta ikärakenne- ja sukupuolijaolla. Suurten ikäluokkien elinkaaren merkitys on liikkumisen kautta kuluvan energian määrälle erityisen merkittävä, koska ne tulevat tarkastelujaksolla eläkeikään. Tutkimusten mukaan liikkuminen on voimakkaasti ikä- ja perhevaihesidonnaista varsinkin auton käytön osalta. Nuoret yhden ja kahden hengen taloudet ajavat autolla noin kolminkertaisen määrän vuosittain verrattuna vastaaviin eläkeläistalouksiin (*Nurmela 1990*).

Liikkumisen energiakulutus koostuu tässä tutkimuksessa kolmesta osasta

a henkilöautoilusta

b julkisen liikenteen käytöstä

c valmismatkoista.

Liikkumisen kokonaisuus on melko monimutkainen vuorovaikutusverkko, jossa varsinkin henkilöauton käyttö ja joukkoliikenne ovat toistensa substituutteja. Aiempien tutkimusten perusteella näyttää osittain siltä, että myös valmismatkat ja henkilöautoilu ovat toistensa substituutteja nuorten keskuudessa.

Tarkastelutapa on samantapainen kuin kotitaloussähkön kohdalla eli ensin analysoidaan kotitalouksien määrän ja rakenteen muutoksia. Sen jälkeen siirrytään käyttäytymisalttiuksien tarkasteluun. Kohortti- ja tulotasovaikutuksia tarkastellaan erikseen autoilussa ja ulkomaan valmismatkoissa.

Julkinen liikenne jätetään vähäisemmälle huomiolle johtuen sen pienestä ja supistuvasta osuudesta. Kohorttivaikutuksella tarkoitetaan tässä arvioita siitä, missä määrin kohortit vanhetessaan säilyttävät aiemmat käyttäytymisalttiudet. Tulo-vaikutuksella arvioidaan tulojen kasvun vaikutusta liikkumisen aiheuttamaan energiankulutukseen. Lisäksi tarkastellaan liikkumisvälineiden energiatehokkuuden paranemista ja merkitystä energiankulutuksen alenemiselle. Lopuksi arvioidaan kulutuksen alenemismahdollisuuksia mediaanin ja keskiarvokulutuksen vertailun avulla.

Kotitalouksien liikkumisen muutospaineita

Liikkumisenergian osalta keskeisintä on *henkilöauton* käytön muutokset ainakin seuraavissa suhteissa: a. miten autojen määrä tulee kasvamaan, b. miten vuotuinen ajosuorite tulee muuttumaan ja c. millainen autokanta tulee olemaan. Erityisen kiinnostava tässä suhteessa on kakkosautojen määrän kehitys.

Toinen merkittävä elementti on *lentomatkojen* määrän muutos, joka liittyy kansainvälistymiseen ja matkailuun. Asumistapavalintojen merkitys autoilulle on huomattava, koska pientaloasumiseen liittyy melkein väistämättä lisääntyvää autoilua erityisesti nuorison ja työssä käyvien osalta yhdyskuntarakenteen hajautumisen vuoksi.

Joukkoliikenneverkoston laajuuden todennäköinen supistuminen saattaa osaltaan pakonomaisesti lisätä henkilöauton käyttöä haja-asutusalueilla. Kaupunkien ja muiden taajamien osalta autoilun määrä lyhyillä matkoilla (0–3 km) on enemmänkin asennekysymys kuin pakkoon liittyvä. Autoilun määrä riippuu myös vapaa-ajan harrastusten rakenteesta ja ostoksiin liittyvistä matkoista sekä eri toimintoihin liittyvien matkojen yhdistelyn asteesta.

Kun edellisiin vielä liitetään etätyön mahdollinen lisääntyminen ja epätyypillisten töiden ja työaikojen lisääntyminen päädytään siihen, että liikkumiseen ja erityisesti autoiluun vaikuttavat tulevaisuudessa hyvin monenlaiset tekijät. Se tietenkin merkitsee esitettävien arvioiden spekulatiivisyyden kasvua. (*Katso Suomen liikenne kestävän kehityksen tielle. Liikenne ja ympäristö- julkaisu: SVT; Ympäristö 1992:2 sekä Tielaitos 1995.*)

Valitun lähtökohdan perusteella keskeisintä on yhdistää eri kotitaloustyyppien liikkumisen muutokset ja edellä mainittujen lähteiden tiedot arvioiksi talouksien liikkumisenergian ominaiskulutuksien muutoksista. Aluksi tarkastellaan

lyhyesti sellaisia kotitalouksien liikkumiseen liittyviä tekijöitä, joilla on merkitystä tulevan energiankulutuksen mallintamisessa ja arvioinnissa.

Henkilöautoilu

Henkilöauton käyttö poikkeaa esim. kodinkoneista periaatteellisesti siinä mielessä, että autolla ajo edellyttää ajokorttia. Se voidaan rinnastaa 'epidemiologisten' tutkimusten riskitekijöihin. Ajokortti lisää riskiä hankkia auto ja käyttää sitä. Ajokorttitilastojen mukaan nuorissa ikäryhmissä miehistä yli 90 prosenttia on hankkinut ajokortin ja naisistakin yli 80 prosenttia. Heillä on siis mahdollisuus ajaa autoa lähes koko loppuelämänsä. Ajokortin hankkineiden osuus alkaa aleta tällä hetkellä vasta 50-55 vuotiaiden ryhmässä. Naisilla aleneminen on paljon nopeampaa kuin miehillä. Vuonna 1990 65-69 vuotiaista naisista 18 prosentilla oli ajokortti ja miehistä 66 prosentilla. Vuoteen 2015 ulottuvassa tarkastelussa on otettava huomioon se, että tulevista eläkeläisistä yhä useammalla on ajokortti ja tietenkin myös auto. Siksi on välttämätöntä tarkastella autollisten ja autottomien talouksien määrien muutoksia tarkastelujaksolla.

Pienet taloudet

Yhden hengen talouksien osalta on erotettava nais- ja miestaloudet, koska tutkimusten mukaan näiden ryhmien autonkäyttö näyttää poikkeavan selvästi toisistaan, niin että naisilla ei ole yhtä paljon autoja kuin miehillä. Ne, joilla on auto, ajavat vähemmän kuin miehet ja hyvin paljon autoilevia naisia on vähän. Voi tietenkin olla, että auton käyttötavat ovat lähentymässä toisiaan, mutta sen osalta on vähän tietoa käytettävissä. Kun vielä tiedämme, että yhden hengen talouksista tulevaisuudessa hyvin iso osa on eläkeläisiä, niin joudutaan ottamaan huomioon myös elinkaaren vaikutus autoiluun. Yhden hengen eläkeläistalouksista huomattava osa on entisiä paritalouksia, jotka ovat olleet ns. 'tyhjän pesän' vaiheessa ja sitä aiemmin olleet lapsiperheitä. On selvää, että aiemmissa elämän vaiheissa omaksutut auton käyttötavat kulkeutuvat jossain muodossa eläkeläisyyteen. Yhden hengen talouksien tulevia auton käyttötapoja joudutaan sen vuoksi arvioimaan monelta näkökannalta.

Kahden hengen talouksien kohdalla tarkastelun näkökulma on hieman toinen. Kun niiden paritalouksien määrä kasvaa, joissa molemmilla on ajokortti, niin kasvaa myös riski, että talouteen hankitaan toinen auto. Se taas merkitsee talouden ajosuoritteen ja sitä kautta energiankulutuksen kasvua.

Kakkosauton hankinta on sidoksissa ainakin tulotasoon ja mahdollisesti myös päämiehen (ja puolison) ikään. Kakkosauton käyttö lienee sidoksissa ensisijaisesti työmatkoihin ja siksi nyt työssä olevien ajosuoritteita ei voi suoraviivaisesti jatkaa eläkeikään. On vaikea saada mitään selkeää käsitystä siitä, minkä verran kahden hengen talouksissa on vielä toteutumaton kakkosauton hankintapotentiaalia. Se riippuneen toisaalta taloudellisesta kehityksestä ja toisaalta yksityisautoilun yhteiskunnallisen imagon kehittymisestä ympäristö- ja päästönormien jatkuvasti tiukentuessa. Myös joukkoliikenteen palvelutaso vaikuttanee asiaan. Koska näiltä osin ollaan spekulatioiden varassa, niin tässä työssä pitäydytään paljolti trendinomaisten kehityskulkujen pohdiskeluun.

Lapsiperheet

Lapsiperheiden ja muiden useamman hengen talouksien osalta keskeisin huomioon otettava seikka henkilöauton aiheuttaman energiankulutuksen osalta on yhtä useamman auton yleistyminen. Tulotasolla näyttää olevan huomattava merkitys autojen määrälle. Toinen seikka on tietenkin lasten ikä. Jos lapset asuvat vielä 18 vuotta täytettyäänkin vanhempiansa luona, lisännee se talouden autojen määrää. Taloudellinen tilanne heijastunee myös tähän, mutta vaikutus on epäselvä. Jos nuorten työllistyminen ja muu tulokehitys on heikko, alttius jatkaa asumista vanhempien luona kasvaa. Se taas toisaalta lisää tarvetta hankkia talouteen useampia autoja. Niistä osa voi olla käytettyjä, joiden hankintakustannukset ovat vähäiset, mutta ajosuoritteet voivat olla kuitenkin huomattavia. Tässä työssä pitäydytään trendinomaisen kehityksen vaikutusten arviointiin. Tilanne on yhden ja kahden hengen talouksiin verrattuna sikäli yksikertaisempi, että vuoteen 2015 mennessä ei näissä kotitalouksissa ole odotettavissa suuria muutoksia sen enempää määrällisesti kuin suhteellisestikaan.

Matkat työpaikalle

Työikäisten autoilusta merkittävä osa on kodin ja työpaikan välisiä matkoja. Muita autoilun syitä ovat asiointi- ja vapaa-ajanmatkat. Koska Suomen väestö ikääntyy nopeasti tarkastelujaksolla, joudutaan pohtimaan, mitä autoilun määrälle merkitsee työmatkojen poisjääminen. Väheneekö auton käyttö samassa määrässä kuin työmatkat vähenevät vai tuleeko eläkeläisten lisääntyvän vapaa-ajan myötä työmatkojen tilalle muuta autoilua, joka vaikuttaa ajosuoritteeseen.

On olemassa tutkimuksia (tai itse asiassa tutkimuserinne), joissa on osoitettu, että keskimääräinen päivittäinen mat-

kustamiseen tai yleisemmin paikasta toiseen kulkemisaika olisi säilynyt vuosikymmenestä toiseen melko vakiona (noin 80 min). (Katso *Vilhelmson 1990*: "Vår dagliga rörlighet? Om resandets utveckling, fördelning och gränser"). Samaisessa raportissa osoitetaan, että ei-aikaan sidotun tai tuotantoelämän rutiineihin sitoutumattoman matkustamisen osuus on yli puolet kaikesta matkustamisesta. Vilhelmsonin mukaan eläkeläisten matkustamisaika on jonkin verran pienempi kuin työikäisten (65–74-vuotiailla 67 min ja 75–84-vuotiailla 55 min (*Vilhelmson 1990*, 31). Vilhelmsonin mukaan henkilöautosta saatava hyöty nopeampana liikkumisena käytetään matkojen pidentämiseen, ei matka-ajan lyhentämiseen. Hän epäilee ettei matkustaminen tehostu teitä parantamalla. Toisaalta Vilhelmsonin analyysit osoittavat, että auton käyttö jakautuu voimakkaasti siten, että reilu 10 prosenttia autoilijoista tekee puolet kaikista matkoista ja toisaalta taas puolet ruotsalaisista matkustaa päivittäin alle 14 km. Hänen arvionsa mukaan ollaan siirtymässä maantieteellisesti joustavaan yhteiskuntaan.

Keskimääräinen henkilöauton kuormitus ei ole kasvanut viime vuosina, vaan edelleenkin henkilöautossa on keskimäärin 1.5-1.6 henkeä. Ns. kimppakyyti voisi hyvinkin lisätä keskimääräistä kuormitusta, mutta toistaiseksi siihen liittyviä normirajoitteita ei ole purettu, eikä sitä muutenkaan ole pidetty kovinkaan positiivisena, vaikka se voisi olla Suomen kaltaisessa harvaan asutussa maassa merkittäväkin energiatehokkuutta parantava seikka. Tällä hetkellä näyttää siltä, että varsinkin haja-asutusalueiden julkinen liikenne tulee supistumaan nopeasti. Se taas voi lisätä paineita kimppakyydin laillistamiseen ainakin maaseudulla. Mm. *Veli Himanen ym.* ovat selvittäneet työhön liittyvän henkilöautoliikenteen energiankulutuksen vähentämistä. Hänen laskelmiensa mukaan henkilöautoilun käyttämä energia voisi vähentyä noin 10 prosenttia etätyön johdosta tietoliikenneteknisten ja vastaavien innovaatioiden kautta. (*Himanen ym. 1995*)

Valmismatkat (=ulkomaan matkat)

Valmismatkojen osalta tärkeitä taustamuuttujia ovat pääasiassa samat tekijät kuin henkilöautonkin kohdalla, mutta erojakin on. Pienissä talouksissa näytti v. 1990 olevan niin, että autottomat tekivät valmismatkoja selvästi autollisia enemmän. Toisena perusoletuksena on ollut, että valmismatkat olisivat erityisesti työikäisten suosiossa, mutta vuotta 1993 koskevat MEK:lle tehdyt selvitykset osoittavat, että eläkeikäisistä ulkomaille suuntautuvia valmismat-

koja tekee yhtä suuri prosenttiosuus kuin työikäisistäkin. Vasta yli 70 vuoden ikä alentaa ulkomaan matkoilla käyvien osuutta oleellisesti. Voi tietenkin olla, että työikäisten osalta työttömyys on laskenut ulkomaille matkustamista, joten vuoteen 2015 ulottuvissa laskelmissa se pitää ottaa huomioon. Valmismatkojen osalta on tulevaa kehitystä arvioitaessa erityisen tärkeää selvittää tulokehityksen vaikutusta.

Julkinen liikenne Julkisen liikenteen osuus kotitalouksien liikkumisen energiankulutuksesta on jo nykyiselläänkin vähäinen. Henkilöauton käyttö tulee sitä vielä entisestään laskemaan absoluuttisesti, koska ne ovat toistensa substituuotteja. Jos ulkomaan matkojen määrä kasvaa, niin julkisen liikenteen suhteellinen osuus laskenee vielä lisää. Näistä syistä kotitalouksien julkisen liikenteen kautta kuluttaman energian arvioinnit tehdään hyvin karkeasti, sen jälkeen kun auton käytön ja ulkomaan matkojen muutokset on arvioitu.

Arvio kotitalouksien jakautumisesta autollisiin ja autottomiin vuonna 2015

Tässä luvussa arvioidaan, miten autollisten kotitalouksien määrä muuttuu vuoteen 2015 menneessä eri kokoisissa kotitalouksissa. Laskelma perustuu ensi sijassa vuoden 1990 tilanteeseen, jonka muutosta arvioidaan talouksien taustaominaisuuksien mukaan. Arvioinnissa käytetään muutamia perusnäkökulmia. 1) Auton omistaminen on pysyvä ilmiö. Jos nuoruudessa ja keski-iässä on ollut auto käytössä niin suurella todennäköisyydellä näin on myös eläkeiässä (*kohorttivaikutus*). 2) Tulojen kasvu lisää auton käytössäolon todennäköisyyttä. *Tulovaikutusta* tarkastellaan eri tulokvintiilien auton käytön erojen avulla. Autolla on Suomessa ilmeisen suuri symboliarvo, siksi vuoden 2015 lähtökohdaksi on otettu ylimmän tulokvintiilin auton omistus ja käyttö. 3) Talouksien autojen lukumäärä kasvaa talouden koon ja tulojen kasvun myötä. 4) Miehillä on useammin auto kuin naisilla. Taulukkojen 7.6–7.18. laskennassa käytettyjä välitulosteita saa kirjoittajalta.

Taulukko 7.6. Arvio yhden hengen talouksien auton käyttömahdollisuudesta vuonna 2015.

Pää- miehen ikä	Vuosi 1990			Vuosi 2015			Kohortti- vaikutus*	Tulovai- kutus**
	Suku- puoli lkm	Auto on/ei	% / lkm	Suku- puoli lkm	Auto on/ei	% / lkm		
-34 vuotta	Naisia	Ei autoa	68/52796	Naisia	Ei autoa	60/66000	50/55000	
	77641	Auto	32/24845	110000	Auto	40/44000	50/55000	
	Miehiä	Ei autoa	34/25687	Miehiä	Ei autoa	30/33000	20/22000	
	75944	Auto	66/50287	110000	Auto	70/77000	80/88000	
35-59 vuotta	Naisia	Ei autoa	74/92383	Naisia	Ei autoa	60/97200	45/72900	
	125455	Auto	26/33071	162000	Auto	40/64800	55/89100	
	Miehiä	Ei autoa	48/50319	Miehiä	Ei autoa	28/30240	15/16200	
	105293	Auto	52/54974	108000	Auto	72/77760	85/91800	
60- vuotta	Naisia	Ei autoa	90/256185	Naisia	Ei autoa	70/420000	55/330000	
	283936	Auto	10/27751	600000	Auto	30/180000	45/270000	
	Miehiä	Ei autoa	62/44467	Miehiä	Ei autoa	50/75000	35/52500	
	71578	Auto	38/27111	150000	Auto	50/75000	65/97500	
Talouksia, joilla on auto			218039				518560	691400

* **Kohorttivaikutus:** auton käytettävissä olo on ensivaiheessa arvioitu sen mukaan, miten auton käytössäolo muuttuu sen perusteella, että nuoret ja keski-ikäiset pitävät ikääntyessään autonsa. Eli vuonna 2015 esim. 60-65 vuotiaista naisista yhtä monella prosentilla on auto käytettävissä kuin nyt on 40-45 vuotiailla naisilla.

** **Tulovaikutuksella** arvioidaan tulojen kasvun vaikutusta. Tässä on tehty se oletus, että 20 vuoden kuluttua auto olisi keskimäärin suhteellisesti yhtä monen käytössä kuin ylimmässä tulokvintilissä on nyt. Tämä vaikutus on summattu edelliseen kohorttivaikutus sarakkeeseen. Miesten ja naisten osuudet on arvioitu erikseen.

Arvion mukaan niiden yhden hengen talouksien määrä, joilla on auto käytössä, kasvaisi vuoden 1990 220 000:sta 690 000 (tai ainakin 520 000) talouteen. Samaan aikaan yhden hengen talouksien määrä kasvaisi 740 000:sta 1 240 000:een. Edellä esitetyillä perusteilla kasvu olisi absoluuttihuomattava, mutta silti vain reilulla puolella yhden hengen talouksista olisi arvion mukaan auto vuonna 2015. Yhden hengen talouksien kasvu suuntautuu erityisesti iäkkäisiin ja samalla myös naisiin, joten autottomien suureen osuuteen on perusteensa.

Taulukko 7.7. Arvio kahden hengen talouksien auton käyttömahdollisuudesta vuonna 2015.

Päämiehen ikä	Vuosi 1990			Vuosi 2015		
	Auto on/ei		Lkm	Auto on/ei	Kohortti-vaikutus*	Tulovaikutus**
		% / lkm			% / lkm	% / lkm
-29 vuotta	Ei autoa	14/17592	100000	Ei autoa	10/10000	8/8000
	Auto	64/80419		Auto	65/65000	64/64000
	2 autoa	22/27644		2 autoa	25/25000	28/28000
30-64 v.	Ei autoa	14/52280	440000	Ei autoa	10/44000	8/35200
	Auto	70/261399		Auto	65/286000	62/272800
	2 autoa	16/59748		2 autoa	25/110000	30/132000
65-vuotta	Ei autoa	38/60668	260000	Ei autoa	20/520000	15/39000
	Auto	60/95791		Auto	70/182000	75/195000
	2 autoa	1/1597		2 autoa	10/26000	10/26000
Autollisia yhteensä/ joista 2 auton talouk.		615589/ 88989	Autollisia yhteensä/ joista 2 auton talouksia		694000/ 161000	717800/ 186000

* **Kohorttivaikutus:** auton käytettävissä olo on ensivaiheessa arvioitu sen mukaan, miten auton käytössäolo muuttuu, kun nuoret ja keski-ikäiset pitävät ikääntyessään autonsa. Eli vuonna 2015 oletetaan 60-65 vuotiaista yhtä monella prosentilla olevan auto kuin nyt on 40-45 vuotiailla. Kahden hengen talouksissa auton omistusosuudet ovat jo nyt korkeat myös eläkeläisten osalta. Kohorttivaikutus jää sen vuoksi melko vähäiseksi.

** **Tulovaikutuksella** arvioidaan tulojen kasvun vaikutusta. Tässä on pidetty lähtöoletuksena, että 20 vuoden kuluttua auto olisi keskimäärin suhteellisesti yhtä monen käytössä kuin ylimmässä tulokvintilissä on nyt, mutta koska autojen käytössäolo-osuudet ovat korkeita jo nyt, jää tulojen kasvun vaikutus melko pieneksi.

Autollisten kahden hengen talouksien määrä säilyisi ennallaan, mutta kahden auton talouksien määrä yli kaksinkertaistuisi. Kahden hengen talouksissa on jo v. 1990 varsin runsaasti autoja, siksi tulojen kasvun vaikutus jäänee vähäisemmäksi kuin yhden hengen talouksien kohdalla. Tulokvintilien tarkastelu ei tue oletusta, että kahden hengen taloudet hankkisivat erityisen runsaasti kakkosautoja.

Kolmihenkisten ja sitä suurempien talouksien kokonaismäärä laskee vuodesta 1990 vuoteen 2015 mennessä. Siitä johtuen tähän ryhmään kuuluvien autollistenkin talouksien määrä laskee, vaikka oletettaisiin, että koko ryhmän auton käytössäoloprosentti nousisi yhtä korkeaksi kuin ryhmän IV-kvintilillä, jossa se on korkein vuonna 1990. Tämä on melko voimakas kasvuoletus.

Taulukko 7.8. Arvio kolmihenkisten ja sitä suurempien talouksien auton käytömahdollisuudesta vuonna 2015.

Talouden koko	Vuosi 1990			Vuosi 2015		
	Auto on/ei	Lkm		Auto on/ei	Jako 2 ja 3+ autoihin*	Tulovaikutus**
		% / lkm			% / lkm	
Kolmi-henkiset	Ei autoa	11/35994	255000	Ei autoa		5/12800
	Auto	61/199608		Auto		66/168300
	2+ autoa	28/91632		2 autoa	20/51000	28/71400
		(3 autoa 3%)*		3+ autoa	8/20400	
Neli-henkiset	Ei autoa	4/11768	220000	Ei autoa		3/6600
	Auto	60/176528		Auto		54/118800
	2+ autoa	36/105917		2 autoa	34/74800	42/92400
		(3 autoa 6%)*		3+ autoa	8/17600	
Viisi-henkiset	Ei autoa	4/3893	84000	Ei autoa		00/0
	Auto	57/55476		Auto		44/36960
	2+ autoa	39/37957		2 autoa	45/37800	55/46200
		(3 autoa 6%)*		3+ autoa	10/8400	
Vähint. kuusi-henkiset	Ei autoa	2/725	21000	Ei autoa		00/0
	Auto	53/19203		Auto		28/5800
	2+ autoa	45/16304		2 autoa	62/13100	72/15200
		(3 autoa 10%)*		3+ autoa	10/2100	
Autollisia yhteensä/ joista 2+ auton tal.		702625 / 251810		Autollisia yhteensä/ joista 2+ auton talouksia		555140/ 225200

*Kolmannen auton osuudet on saatu vuoden 1994 kotitaloustiedustelun ennakkotiedoista

** Tulovaikutuksella arvioidaan tulojen kasvun vaikutusta. Tässä on tehty se oletus, että 20 vuoden kuluttua auto olisi keskimäärin yhtä monen käytössä kuin IV-lokvintilissä on nyt. Erikseen on tehty vielä arvio siitä, miten monella taloudella on kolmas tai useampi auto. (Kohorttivaikutusta ei ole kolmen hengen ja suuremmissa perheissä, koska niiden eri elinvaiheluokkien osuudet eivät ole muuttumassa tarkastelujaksolla merkittävästi.)

Vuonna 1990 Suomen talouksista 71 prosentilla oli auto käytettävissä ja tehdyn arvion perusteella vuonna 2015 olisi vähintään yksi auto 75 prosentilla talouksista. Kasvu tuntuu sinänsä melko pieneltä. Mutta kun otetaan huomioon, että suurten talouksien määrä vähenee ja pienten ikääntyvien talouksien määrä kasvaa, niin luku alkaa tuntua realistiselta. Arvion mukaan autollisten talouksien absoluuttinen määrä lisääntyy noin 430 000 eli yli viidenneksellä vuodesta 1990. Vuotuiseksi kasvuksi tulisi noin 17 000 uutta autoilevaa taloutta. Näillä perusteilla tuntuisi, että tehty arvio on jonkinlainen keskitien vaihtoehto. Autoja olisi kotitalouksien käytössä vuonna 2015 reilut 2.4 milj., mikä on noin 150 000 autoa vähemmän kuin Tielaitoksen arvio koko maan henkilöautojen määrästä, joten ollaan yllättävän lähellä eri lähtökohdista tehdyn ennusteen kanssa (vrt. Tielaitos 1995, 108)

Henkilöauton käytön energiakulutuksen arviointi

Seuraavaksi arvioidaan, miten autoilun energiankulutus tulee muuttumaan. Oleellinen kysymys on silloin, mikä valitaan kulutusta kuvaavaksi keskiarvoksi kussakin tarkasteltavassa ryhmässä. Vastaavan ryhmän vuoden 1990 kulutus vai pitäisikö siinäkin ottaa huomioon kohorttien siirtymät vanhempiin ikäryhmiin? Entä miten mahdollinen tulojen nousu vaikuttaa asiaan jne. Lopuksi on vielä arvioitava, miten autojen energiatehokkuuden muutos vaikuttaa asiaan.

Kotitaloussähköä tarkasteltaessa oli selvästi nähtävissä, että varannon kasvu vaikutti keskimääräiseen kulutukseen. Autoilun kohdalla vastaava varantotekijä olisi talouden autojen lukumäärän lisäksi niiden ominaisuudet, joista ratkaisevimmat ovat moottorin kuutiotilavuus ja auton paino. Näiden suhteen ei ole mahdollista luokitella talouksia tarkemmin, mutta olemassa olevat tiedot osoittavat, että ainakin nykyään eläkeläisten autot ovat pieniä ja keveitä verrattuna työikäisten autoihin. (*Henkilöliikennetutkimus 1992*) Toisaalta tiedot esim. Ruotsin autokannan kehityksestä viittaavat siihen, että koko ja teho kasvaa kaiken aikaa (*Shipper - Price 1994*).

Toinen ominaiskulutusten arviointiin vaikuttava seikka yhden ja kahden hengen talouksissa on se, eroavatko uudet auton hankkivat taloudet sen käytössä jotenkin niistä samaan ryhmään kuuluvista, jotka jo nyt käyttävät autoa. Koska autoa kohti lasketut ajosuoritteet ovat laskussa (tai ennallaan), niin autollisten talouksien osuuden kasvu keskittyyne talouksiin, joissa auto ei ole ns. "välttämättömyyshyödyke". Se voisi merkitä pienempiä vuotuisia ajokilometrejä ja sitä kautta alhaisempaa energiankulutusta, mutta tästä ei ole selvää näyttöä.

Seuraavaksi tarkastellaan, mikä osuus työmatkoilla on vuotuisen ajoon. Valtakunnalliset ajosuoritearviot kertovat, että matkat työpaikalle ovat noin 28 prosenttia vuotuisesta ajosuoritteesta (*Henkilöliikennetutkimus 1992*). Nurmela (1990) tutkimuksen mukaan työmatka-ajot olisivat 42 prosenttia vuotuisista ajoista. Näiden tietojen perusteella voisi esittää arvion, että eläkkeelle siirryttäessä ajosuoritteet alenisivat noin kolmanneksen. Mutta toisaalta työmatka-ajojen tilalle tullee muuta ajamista. Taulukoinnit työikäisten eläkeläisten ja työssä käyvien auton käytön välillä eivät osoita juurikaan eroja. Kuitenkin ikäryhmän vaikutus on hyvin suuri, niin että nuoret yhden ja kahden hengen taloudet käyttävät autoaan paljon enemmän kuin iäkkäämmät.

Edellä olevan perusteella houkuttelevin ratkaisu olisi soveltaa suoraan vuoden 1990 keskimääräisiä autonkäytöstä ai-

heutuvia energiankulutuksen keskiarvoja myös vuodelle 2015 ilman ikäkohortti- tai tulotasosiirtymäkorjausta. Seuraavaksi edetäänkin näin ja silloin kun vertailutaulukoinnit antavat erityistä aihetta tehdään tämän perusversion lisäksi myös kohortti- ja tulotasokorjauksia.

Oman osansa muodostaa tässäkin yhteydessä energiatehokkuuden arviointi, joka tehdään erillisenä vaiheena. Siinä merkittävin tekijä on autojen ominaiskulutuksen arviointi eli kysymys, kuinka paljon keskimääräistä vähemmän auto kuluttaa vuonna 2015 100 km:ä kohti kuin vuonna 1990.

Taulukko 7.9. Arvio yhden hengen talouksien henkilöautoilun energiankäyttö-arvio vuodelle 2015.

Päämiehen ikä	Vuosi 2015 J			Henkilöautoilun ominaiskulutus 1990 GJ:na	Henkilöautoilun energiankulutus-arvio v. 2015 TJ:na	Kohortti- ja tulo- korjattu ominaiskulutus v. 2015 *** GJ:na	Henkilöautoilun energiankulutus-arvio v. 2015 TJ:na (korjattu)
	Sukupuoli/lkm	Auto on/ei	Talouksia % / lkm				
-34 vuotta	Naisia	Ei autoa	50/55000	1.6	56	4.0	140
	110000	Auto	50/55000	40.8	1428	54.0	1890
	Miehiä	Ei autoa	20/22000	7.5	105	10.0	140
	110000	Auto	80/88000	49.0	2744	61.0	3416
35-59 vuotta	Naisia	Ei autoa	45/72900	1.2	52	4.0	172
	162000	Auto	55/89100	26.9	1426	30.0	1590
	Miehiä	Ei autoa	15/16200	4.0	38	8.0	77
	108000	Auto	85/91800	43.4	2361	44.0	2394
60- vuotta	Naisia	Ei autoa	55/330000	.7	290	2.0	828
	600000	Auto	45/270000	16.4	5543	22.0	7436
	Miehiä	Ei autoa	35/52500	0	1	2.0	132
	150000	Auto	65/97500	32.6	3977	35.0	4270
Autoja yhteensä			691400	kasvu 56 %	19162*	kasvu 111%	26030

* Vuoden 1990 kulutus 12279 TJ.

*** Ominaiskulutusten korjausperusteet vuodelle 2015: Autottomien oletetaan vuokraavan tai lainaavan entistä useammin autoa, koska heistä entistä useammalla on ajokortti. Tämä näkyy etenkin nuorimmassa ikäluokassa. **Nuorimmassa ikäluokassa** on syytä arvioida tulojen nousun lisäävän auton käyttöä 1/4 osalla. Lisäksi voidaan olettaa, että naisten auton käyttö lähenee hieman miesten auton käyttöä. Heille lisäys on kaikkiaan noin 1/3. **Keski-ikäisten** kohdalla eivät sen enempää kohortti- kuin tulokvintiilitarkastelukaan anna aihetta nostaa ominaiskulutuksia miesten osalta, mutta naisten kulutusten voidaan olettaa lähentyvän miesten kulutuksia, joten niitä on nostettu ylöspäin 10 %. **Vanhimmassa ikäryhmässä** tapahtuvien muutosten arviointi on vaikeinta. Jonkin verran varmaan tapahtuu auton käytön kasvua nykyisten työikäisten tullessa eläkeikään. Tulokvintiilitarkastelu ei viittaa kasvuun. On tehty oletus, että vuonna 2015 yli 60-vuotiaiden yhden hengen talouksien auton käytön energiankulutus olisi noin 20% alempi kuin vuoden 1990 työikäisten vastaava kulutus.

Yhden hengen talouksille tehty arvio vuoden 2015 henkilöautoilun aiheuttamasta energiankulutuksesta päättyy noin 110 prosenttia korkeammaksi kuin vuoden 1990 arvioitu kulutus.

Seuraavaksi pitää pohtia sitä, kuinka paljon mahdollinen energiatehokkuuden nousu voisi alentaa tätä kasvua. Suomen autokanta on tunnetusti aika pitkä-ikäistä, mutta painoltaan ja moottoritulavuudeltaan melko pientä, joten kovin suurta ominaiskulutuksen (litra/100 km) laskua ei voi pitää realistisena. Keskikulutukset vaihtelevat nyt ehkä 7-9 l/100 km:llä. Jos oletetaan, että myös tulevat eläkeläiset tyytyvät pääosin pieniin autoihin, niin voidaan ajatella, että ominaiskulutus laskisi hieman enemmän kuin pelkästään moottorien hyötysuhde ja muu tekniikan tehostuminen antaisi aiheutta olettaa.

Yhden hengen talouksien henkilöautoilun kautta kuluttaman energian määrä ei juurikaan kasvaisi, jos autojen ominaiskulutus laskisi esimerkinomaisesti kuvattuna yhdeksestä litrasta viiteen litraan 100 km:ä kohti. Tähän tuskin päästään, mutta autojen energiatehokkuuden paraneminen voisi alentaa edellä tehtyä arviota ainakin 30 %, jolloin päädyttäisiin tasolle 18 200 TJ eli melkein 50 prosenttia korkeammalle tasolle kuin vuonna 1990.

Säästöpotentialiaaleja voidaan lähestyä myös energiankulutuksen mediaanitarkastelun kautta. Jos edellisissä laskelmissa olisi käytetty ominaiskulutuksina keskiarvojen sijasta mediaaneja olisi kulutustaso jäänyt noin 20 prosenttia alhaisemmaksi. Mutta lienee niin, että henkilöauton käytön kohdalla huippukulutusten alentaminen voi olla vaikeampaa kuin esim. kotitaloussähkön kohdalla, mutta jotain perusteita siihenkin suuntaan etenemiselle olisi (katso jakautumista *Nurmela 1993*). Kyseessä olisi silloin ensisijaisesti nuorten (miesten) autoilun hillitseminen. Kokonaisuutena voidaan arvioida, että yhden hengen talouksien henkilöauton käytöstä seuraava energiankulutus varmaan kasvaa tarkastelujaksolla.

Taulukko 7.10 Kahden hengen talouksien henkilöautoilun energian käyttö-arvio vuodelle 2015.

Pää- miehen ikä	Vuosi 2015			Henkilö- autoilun ominais- kulutus 1990 GJ:na	Henkilö- autoilun energian- kulutus- arvio v. 2015 TJ:na	Kohortti- ja tulo- korjattu ominais- kulutus v. 2015 *** GJ:na	Henkilö- autoilun energian- kulutus- arvio v. 2015 TJ:na (korjattu)
	Lkm	Auto on/ei	Talouksia % / lkm				
-29 vuotta	100 000	Ei autoa	8/8 000	10.33	83	17.0	136
		Auto	64/64 000	58.34	3734	60.0	3 840
		2 autoa	28/28 000	83.05	2325	99.0	2 772
30-64 vuotta	440 000	Ei autoa	8/35 200	4.68	165	9.0	317
		Auto	62/272 800	44.90	12240	55.0	15 323
		2 autoa	30/13 2000	78.66	10383	94.0	12 408
60- vuotta	260 000	Ei autoa	15/39 000	1.54	60	5.0	195
		Auto	75/195 000	29.91	5832	35.0	6 825
		2 autoa	10/26 000	25.94	674	35.0	910
Autoja yhteensä			717 800	kasvu	29133*	kasvu	42 726
joista 2 auton talouksia			/186 000	37 %		65%	

***Vuoden 1990 kulutus 26 000 TJ.**

***** Ominaiskulutusten korjausperusteet:** Autottomien oletetaan vuokraavan tai lainaavan entistä useammin autoa, koska heistä entistä useammalla on ajokortti. Tämä näkyisi etenkin nuorimassa ikäluokassa. **Yhden auton taloudet:** nuorimassa ikäluokassa ei yhden auton talouksissa sen enempää kohortti- kuin kvintiilitarkastelujenkaan perusteella ole aihetta nostaa henkilöautoilun ominaiskulutusta. **Keski- ja eläkeikäisten** talouksien kohdalla voidaan taulukointien perusteella olettaa olevan jonkin verran sekä kohortti- että tulovaikutusta. Niiden ominaiskulutuksia on nostettu 20 %:n vuoden 1990 tasosta. **Kahden auton taloudet:** Näissä talouksissa tuloilla ei näyttäisi olevan kulutusta lisäävää vaikutusta, sen sijaan kohorttivaikutusta voi olla. Se on arvioitu 20 % suuruiseksi kaikissa kolmessa ikäryhmässä. Vanhimmassa ikäryhmässä on tehty vielä tasokorotus, jonka perusteella kahden auton talouksien kulutus on nostettu yhtä suureksi kuin yhden auton talouksien.

Edellä esitetyn arvion perusteella kahden hengen talouksien henkilöautoilun energiankulutus kasvaisi vuodesta 1990 vuoteen 2015 noin kahdella kolmasosalla, jos tehdyt arviot pitäisivät paikkansa ja autojen energiatehokkuus ei parantuisi lainkaan. Yhden hengen talouksia käsittelevässä osassa todettiin, että kolmanneksen parannus henkilöautoilun teknisessä energiatehokkuudessa tuntuu mahdolliselta. Sen perusteella arvioituna kahden hengen talouksien henkilöautoilun energiakulutus nousisi noin 15 prosenttia korkeammaksi kuin tällä hetkellä.

Taulukko 7.11 Kolmihenkkisten ja sitä suurempien talouksien henkilöautoilun energiankulutuksen arvio vuodelle 2015.

Vuosi 2015			Henkilö- autoilun ominais- kulutus 1990 GJ:na	Henkilö- autoilun energian- kulutus- arvio v. 2015 TJ:na	Kohortti- ja tulo- korjattu ominais- kulutus v. 2015 *** GJ:na	Henkilö- autoilun energian- kulutus- arvio v. 2015 TJ:na (korjattu)	
Talou- den koko	Lkm	Auto on/ei	Talouksia				
			% / lkm				
Kolmi- henkiset	255000	Ei autoa	5/12 800	6.67	85	12.85	1 645
		Auto	66/168 300	50.55	8 508	52.80	8 886
		2 autoa	20/51 000	80.98	4 130	93.34	4 760
		3+ autoa	8/20400	90.0**	1 836	100.0	2 040
Neli- henkiset	220000	Ei autoa	3/6 600	10.368	69	14.32	94
		Auto	54/118 800	61.44	7 294	64.76	7 693
		2 autoa	34/74 800	89.71	6 710	91.22	6 823
		3+ autoa	8/17 600	100.0**	1 760	100.0	1 760
Viisi- henkiset	84000	Ei autoa	0/0	14.67	0	14.67	0
		Auto	44/36 960	59.48	2 198	69.82	2 581
		2 autoa	45/37 800	93.65	3 540	122.05	4 613
		3+ autoa	10/8 400	100.0**	840	130.0	1 092
Vähint- kuusi- henkiset	21000	Ei autoa	0/0	42.83	0	24.56	0
		Auto	28/5800	66.44	385	106.13	616
		2 autoa	62/13 100	98.65	1 292	142.29	1 864
		3+ autoa	10/2 100	100.0**	231	150.0	315
Autoja yhteensä/ joista 2+ auton talouksia			555140/ 225200	kasvu +0.	38 880	kasvu +11 %	43303

***Vuoden 1990 kulutus 38866 TJ.**

****Kolmannen auton osuudet** saatu vuoden 1994 kotitaloustiedustelun ennakkotiedoista ja niiden aiheuttama ominaiskulutuksen kasvu on arvio, jossa ajatellaan, että autolla ajojen kokonaismäärä kasvaa kolmannesta autosta vain vähän.

***** Tulovaikutus.** Määriä koskevassa taulukossa on tehty se oletus, että 20 vuoden kuluttua auto olisi keskimäärin suhteellisesti yhtä monen käytössä kuin IV- tulokvintilissä on nyt. Tuossa ryhmässä autollisten osuus oli suurin. Ominaiskulutukseksi on tässä korjauksessa valittu aina sen kvintiliin kulutus, joka oli kullekin kotitaloustyyppille suurin. Useimmin se oli korkein juuri IV- kvintilissä, muutamassa tapauksessa III- tai V-kvintilissä.

Suurten talouksien lukumäärä pienenee niin paljon, että jo se melkein riittää kompensoimaan henkilöautoilun ominaiskulutusten kasvun. Henkilöautoilun energiatehokkuuden parantuminen ilmeisesti alentaisi kulutusta selvästi.

Kotitalouksien henkilöautoilun kautta kuluttaman energian arviota voidaan verrata vuoden 1990 tilanteeseen seuraavalla asetelmalla.

Talouden koko	Vuosi 1990	Vuosi 2015
1 henkilö	12 279 TJ	26 030 TJ
2 henkilöä	26 000 TJ	42 726 TJ
3+ henkilöä	38 866 TJ	43 303 TJ
Yhteensä	77 145 TJ	112 059 TJ (=145%)

Yhteenvedona voidaan todeta, että Suomen kotitalouksien henkilöautoilun energiankulutus olisi edellä arvioituilla autoilun kotitalousryhmittäisten ominaiskulutusten korotuksilla arvioituna lähes 50 prosenttia korkeampi kuin vuonna 1990. Sen voisi osittain kompensoida autojen energiatehokkuuden paranemisella, jos autojen moottoritehot ja painot eivät nouse samaan aikaan ja jos henkilöauton käytön kasvu ei romahduta julkista liikennettä. Mutta todennäköisesti autojen energiatehokkuuden parantaminen ei yksin riitä kulutuksen nykytasolla säilymiseen.

Seuraavaksi käsitellään valmismatkojen kautta kulutettua energiaa. Menettelytapa ja luokittelutkin ovat samoja kuin edellä henkilöautoilun kohdalla, koska henkilöautoilu ja jopa sen omistaminen näyttävät olevan ulkomaan matkailun substituuotteja (Nurmela 1993).

Valmismatkojen energiakertymän arviointi vuodelle 2015

Tässä jaksossa analyysi etenee samojen perustaulukkojen avulla kuin henkilöautoilunkin kohdalla. Ensin arvioidaan vain rakennemuutoksen merkitys ja sen jälkeen pyritään arvioimaan ominaiskulutukseen vaikuttavien tekijöiden kokonaismerkitystä kussakin ryhmässä erikseen. Kuten edellä on todettu matkailun mallintaminen on paljon vaikeampi tehtävä kuin esim. henkilöautoilun. Matkailu on mahdollista sinänsä jokaiselle, eikä sille ole kynnyksarvoja ajokortin tai auton omistamisen tapaan, joten talouksia ei voida rakenteellisesti ryhmitellä matkaileviin ja ei-matkaileviin. Tämä taas merkitsee sitä, että alttiusluvut tai kesiarvokulutukset tulevat väistämättä lasketuksi ilmiön suhteen paljon heterogeenisemmalle ryhmälle kuin henkilöautoilun kohdalla oli kyse. Siksi myös lukujen epävarmuus kasvaa ja päätelmät ovat kiistanalaisempia kuin henkilöautoilun kohdalla. Matkailussa kyllästymisrajan tai saturaation määrittäminen on vaikeaa.

Taulukko 7.12 Yhden hengen talouksien valmismatkojen energiankulutuksen arvio vuodelle 2015.

Pää- miehen ikä	Vuosi 2015			Valmis- matkojen ominais- kulutus 1990 GJ:na	Valmis- matkojen energian- kulutus- arvio v. 2015 TJ:na	Kohortti- ja tulo- korjattu ominais- kulutus v. 2015 *** GJ:na	Valmis- matkojen energian- kulutus- arvio v. 2015 TJ:na (korjattu)
	Sukupuoli/lkm	Auto on/ei	Talouksia % / lkm				
-34 vuotta	Naisia	Ei autoa	50/55 000	20.55	1 130	26.0	1 430
	110 000	Auto	50/55 000	10.76	592	18.0	990
	Miehiä	Ei autoa	20/22 000	20.82	458	27.0	594
35-59 vuotta	110 000	Auto	80/88 000	8.29	730	15.0	1 320
	Naisia	Ei autoa	45/72 900	13.09	954	25.0	1 823
	162 000	Auto	55/89 100	12.45	1 109	20.0	1 782
60- vuotta	Miehiä	Ei autoa	15/16 200	10.41	169	25.0	405
	108 000	Auto	85/91 800	11.34	1 041	20.0	1 836
	Naisia	Ei autoa	55/330 000	5.50	1 815	15.0	4 950
Yhteensä	600 000	Auto	45/270 000	13.36	3 607	20.0	5 400
	Miehiä	Ei autoa	35/52 500	3.32	174	10.0	525
	150 000	Auto	65/97 500	11.28	1 100	15.0	1 463
					12 879* (93 %)		22 518* (163%)

* Vuoden 1990 kulutus 13790 TJ.

*** Ominaiskulutusten korjausperusteet: nuorimmassa ikäluokassa on 26–35 vuotiaat otettu lähtötasoksi ja autollisten ja autottomien eroa on kavennettu. Keski-ikäisten kohdalla on nostettu selvästi sekä naisten että miesten kulutustasoa, koska on oletettu, että he tekevät pitkiä matkoja (esim. Kauko-Itään). Vanhimmassa ikäryhmässä on oletettu selvä nousu, mutta on ajateltu, että matkat ovat selvästi lyhyempiä kuin työikäisillä.

Taulukko 7.13 Kahden hengen talouksien valmismatkojen energiankulutuksen arvio vuodelle 2015.

Pää- miehen ikä	Vuosi 2015			Valmis- matkojen ominais- kulutus 1990 GJ:na	Valmis- matkojen energian- kulutus- arvio v. 2015 TJ:na	Kohortti- ja tulo- korjattu ominais- kulutus v. 2015 *** GJ:na	Valmis- matkojen energian- kulutus- arvio v. 2015 TJ:na (korjattu)
	Lkm	Auto on/ei	Talouksia % / lkm				
-29 vuotta	100 000	Ei autoa Auto 2 autoa	8/8 000 64/64 000 28/28 000	16.12 27.18 26.68	129 1 740 747	30.0 35.0 35.0	240 2 240 980
30-64 vuotta	440 000	Ei autoa Auto 2 autoa	8/35 200 62/272 800 30/132 000	21.50 27.24 29.05	757 7 431 3 835	35.0 40.0 40.0	1 232 10 912 5 280
60- vuotta	260 000	Ei autoa Auto 2 autoa	15/39 000 75/195 000 10/26 000	7.54 18.75 15.41	294 3 656 401	30.0 35.0 35.0	1 170 6 825 910
Yhteensä					18 991* 37 %		29 785 (211 %)

* Vuoden 1990 kulutus 14115 TJ.

*** Ominaiskulutusten korjausperusteet: yleinen tasokorotus kaikille ja oletus, että keski-ikäiset matkustavat paljon ja kauas. Eläkeläiset paljon, mutta eivät yhtä kauas. Nousu seuraavina 20 vuotena oletetaan olevan samaa suuruusluokkaa kuin vuosien 1981–1990 välillä tapahtunut nousu.

Taulukko 7.14 Kolmihenkisten ja sitä suurempien talouksien valmismatkojen energiankulutus arvio vuodelle 2015.

Talouden koko	Vuosi 2015			Valmismatkojen ominaiskulutus 1990 GJ:na	Valmismatkojen energiankulutus-arvio v. 2015 TJ:na	Tulo-korjattu ominaiskulutus v. 2015 *** GJ:na	Valmismatkojen energiankulutus-arvio v. 2015 TJ:na (korjattu)
	Lkm	Auto on/ei	Talouksia % / lkm				
Kolmi-henkiset	255 000	Ei autoa	5/12 800	25.54	327	35	448
		Auto	66/168 300	25.99	4 374	40	6 732
		2 autoa	20/51 000	30.57	1 559	40	2 040
		3+ autoa	8/20 400	(35.0)	714	40	816
Neli-henkiset	220 000	Ei autoa	3/6 600	20.21	133	40	264
		Auto	54/118 800	29.35	349	50	5 940
		2 autoa	34/74 800	39.18	2 931	50	3 740
		3+ autoa	8/17 600	(49.0)	862	50	880
Viisi-henkiset	84 000	Ei autoa	0/0	17.07			
		Auto	44/36 960	16.64	615	60	2 218
		2 autoa	45/37 800	53.70	2 030	70	2 646
		3+ autoa	10/8 400	(63.0)	529	70	588
Vähint. kuusi-henkiset	21 000	Ei autoa	0/0	24.56			
		Auto	28/5 800	23.55	137	60	348
		2 autoa	62/13 100	29.82	391	80	1048
		3+ autoa	10/2 100	(39.0)	81	80	168
Yhteensä					15032* (91 %)		27876* (169 %)

*Vuoden 1990 kulutus 16481 TJ.

** oletukset ovat samat kuin kahden hengen talouksien kohdalla.

()= arvio.

Taulukko 7.15. Kaikkien talouksien valmismatkojen yhteenlaskettu energiakertymä vuodelle 2015 TJ:na.

Talouden tyyppi	v. 1990	v.2015 rakenne-muutos	v.2015 + kulutus-muutos
Yhden henkilön taloudet	13 790	12 879	22 518
Kahden henkilön taloudet	14 115	18 991	29 785
Kolmen + henkilön taloudet	16 481	15 032	27 376
Yhteensä	44 386	46 902 (106 %)	79 683 (180 %)

Tehdyillä valmismatkojen ominaiskulutusten kasvuoletuksilla näyttäisi energiankulutus nousevan vuoteen 2015 mennessä huomattavasti. Vuonna 2015 se olisi jo lähes 80 prosenttia autoilun energiankulutuksesta, kun se vuonna 1990 oli noin 60 prosenttia. Jotta kulutus ei nousisi, se vaatisi lentokoneiden energiatehokkuuden huomattavaa parantumista. Lentämisen energiatehokkuuden paranemista koskevat tiedot ovat ristiriitaisia. Esimerkiksi Finnairin konekanta on jo tehokasta 10 vuoden takaiseen verrattuna ja Finnair lentäneet tällä hetkellä pääosan suomalaisten charterlentoista. Tehostumista syntyisi ilmeisesti enemmän, jos voitaisiin siirtyä suurempiin koneisiin ja ne saataisiin myös täyteen, mutta turismi ohjautunee entistä useampiin kohteisiin, jolloin suuruuden etuja ei pystytä hyödyntämään.

Pidemmät lomakohteessaoloajat voisivat alentaa energiankulutusta, jos matkojen määrä samalla alenisi. Kasvava vapaa-aika voisi antaa mahdollisuuden siirtyä lentokoneista muihin kulkuvälineisiin, jolloin syntyisi matkan osalta energiansäästöä, jos vaihtoehtoinen väline ei olisi henkilöauto. Kotona säästyy samaan aikaan sähköä, lämmintä vettä ja elintarvikkeita, mutta säästön suuruutta on hyvin vaikea arvioida. Kaikesta päätellen ulkomaan matkailun aiheuttama energiankulutus kasvaa tarkastelujaksolla lähes väistämättä, jos kotitalouksien matkailutottumukset eivät oleellisesti muutu. Lentoliikenteen energiankulutuksen kasvuongelmallista, koska suihkumoottoreiden päästöjen haitallinen vaikutus yläilmakehässä on WWF:n tutkimuksen mukaan moninkertainen verrattuna vastaaviin päästöihin maanpinnalla. (Nurme-la ym. 1994.)

Arvio kotitalouksien julkisen liikenteen kautta kuluttamasta energiasta vuonna 2015

Julkisen liikenteen vaikutus energiankulutukseen on vähäinen jo nyt ja kotitalouksien autoistuminen vielä alentaa sitä entisestään. Siksi sen osalta ei ole arvioitu muuta kuin rakennemuutoksen vaikutus kotitalouksien julkisen liikenteen kautta kuluttamaan energiamäärään. Lisäksi autoilun lisääntyminen vähentänee julkisen liikenteen käyttöä

Taulukko 7.16. Yhden hengen talouksien julkisen liikenteen energiankulutuksen arvio vuodelle 2015.

Vuosi 2015				Julkisen liikenteen ominaiskulutus 1990 GJ:na	Julkisen liikenteen energiankulutus-arvio v. 2015 TJ:na
Päämiehen ikä	Sukupuoli/lkm	Auto on/ei	Talouksia % / lkm		
-34 vuotta	Naisia	Ei autoa	50/55 000	7.51	143
	110 000	Auto	50/55 000	2.45	135
	Miehiä	Ei autoa	20/22 000	8.33	183
	110 000	Auto	80/88 000	7.08	623
35-59 vuotta	Naisia	Ei autoa	45/72 900	6.72	490
	162 000	Auto	55/89 100	7.33	653
	Miehiä	Ei autoa	15/16 200	3.13	51
	108 000	Auto	85/91 800	3.24	297
60- vuotta	Naisia	Ei autoa	55/330 000	3.61	1 191
	600 000	Auto	45/270 000	3.49	942
	Miehiä	Ei autoa	35/52 500	1.79	94
	150 000	Auto	65/97 500	1.96	191
				Yhteensä	5263* (151 %)

* Vuoden 1990 kulutus 3492 TJ.

Taulukko 7.17. Kahden hengen talouksien julkisen liikenteen energiankulutuksen arvio vuodelle 2015.

Vuosi 2015				Julkisen liikenteen ominaiskulutus 1990 GJ:na	Julkisen liikenteen energiankulutus-arvio v. 2015 TJ:na
Päämiehen ikä	Lkm	Auto on/ei	Talouksia		
			% / lkm		
-29 vuotta	101 000	Ei autoa	8/8 000	8.54	68
		Auto	64/64 000	5.25	336
		2 autoa	28/28 000	5.14	144
30-64 vuotta	440 000	Ei autoa	8/35 200	6.51	229
		Auto	62/272 800	5.06	1 380
		2 autoa	30/132 000	6.61	873
65-vuotta	260 000	Ei autoa	15/39 000	5.78	225
		Auto	75/195 000	3.16	616
		2 autoa	10/26 000	1.35	35
				Yhteensä	3 906* (113 %)

* Vuoden 1990 kulutus 3472 TJ.

Taulukko 7.18. Kolmihenkkisten ja sitä suurempien talouksien julkisen liikenteen energiankulutus arvio vuodelle 2015.

	Vuosi 2015		Talouksia	Julkisen liikenteen ominaiskulutus 1990 GJ:na	Julkisen liikenteen energiankulutusarvio v. 2015 TJ:na
Talouden koko	Lkm	Auto on/ei			
			% / lkm		
Kolmi- henkiset	25 500	Ei autoa	5/12 800	8.11	104
		Auto	66/168 300	6.95	1 170
		2+ autoa	20/51 000	7.27	371
		3+ autoa	8/20 400	(6.00)	122
Neli henkiset	220 000	Ei autoa	3/6 600	11.61	77
		Auto	54/118 800	7.74	920
		2+ autoa	34/74 800	8.36	625
		3+ autoa	8/17 600	(6.00)	106
Viisi- henkiset	84 000	Ei autoa	0/0	15.00	1
		Auto	44/36 960	5.36	1 981
		2+ autoa	45/37 800	8.94	338
		3+ autoa	10/8 400	(6.00)	50
Vähint. kuusi- henkiset	21 000	Ei autoa	0/0	4.71	1
		Auto	28/5 800	6.59	38
		2+ autoa	62/13 100	7.26	95
		3+ autoa	10/2 100	(6.00)	13
Yhteensä				6 013*	(85 %)

*Vuoden 1990 kulutus 7051 TJ.

() = arvio.

Tehdyn vain rakennemuutoksen huomioon ottavan arvion mukaan kotitaloudet käyttäisivät vuonna 2015 julkisen liikenteen kautta energiana 15182 TJ. Se on liki 10 prosentilla enemmän kuin vuonna 1990. Epäilemättä bussien ja junien energiatehokkuus tulee paranemaan 25 vuodessa huomattavasti, joten kolmanneksenkin lasku kotitalouksien julkisen liikenteen kautta kuluttamassa energiassa voisi olla mahdollinen. Liikenteen kokonaisuudessa sen merkitys ei kuitenkaan ole suuri.

*Yhteenvedo arvio kotitalouksien liikenteen
energiankulutuksesta vuonna 2015*

Kun poimitaan edellisistä luvuista liikkumisen kolmen osalohkon yhteenlasketut energiankulutukset päädytään seuraavaan asetelmaan.

Taulukko 7.19. Liikkumisen kautta kulutettu energia kokonaisuudessaan TJ:na.			
	v. 1990	v. 2015	
Julkinen liikenne	14 015	15 182	
Valmismatkat	44 386	79 683	
Henkilöautoilu	77 145	112 059	
Yhteensä	135 546	206 924	153%

Sen mukaan kotitalouksien liikkumisen kautta kuluttama energiamäärä kasvaisi yli 50 prosenttia, jos tehdyt oletukset liikkumisen kasvusta autoilun ja matkailun osalta toteutuisivat, eikä oleteta liikkumisen energiatehokkuuden paranevan. Jo kulutuksen pitäminen vuoden 1990 tasolla edellyttäisi energiatehokkuuden huomattavaa paranemista. Sitä voi olla vaikea saavuttaa, koska Suomen autokanta on jo nyt painoltaan ja moottoritulavuudeltaan melko pientä, tällöin ominaiskulutuksen lasku toteutuisi pääasiassa vain moottoreiden hyötysuhteen nousun kautta eikä autokannan rakennemuutoksen kautta. Toiseksi Suomen autokanta on melko hitaasti uudistuvaa, joten sekin hidastaa tavoitteeseen pääsyä. Jos autovero alenee huomattavasti voi se jopa kasvattaa autojen kokoa, ellei samaan aikaan polttoaineveronkorotuksella tai muilla keinoin suosita pieniä autoja.

Ulkomaan matkailunkin osalta on sama tilanne, sillä ainakin Finnairin lentokalusto on jo nyt huomattavan energiatehokasta (3-4 l / 100 henkilökm), eikä näin ole odotettavissa energiahyötysuhteen paranemista siinä määrin, että se kompensoisi lisääntyneen matkailun aiheuttaman energiankulutuksen kasvun ellei koneiden koko aivan olleellisesti kasva.

Näyttäisi siis siltä, että liikkumisen osalta kehittyvä teknologia ei pysty estämään energiankulutuksen kasvua samaan tapaan kuin kotitaloussähkön osalta, vaikka se saataisiin täysimääräisesti käyttöön. Vasta henkilöauton käytön tehostaminen (l/100 henkilökm) auton käyttötottumuksia muuttamalla vähentäisi energiankulutusta. Keskimääräinen

matkustajamäärä pitäisi saada nousemaan selvästi. Siirtyminen joukkoliikenteen käyttöön voisi yhdessä paranevan teknologian kanssa pitää kotitalouksien liikkumisen kautta kuluttaman energiamäärän nykytasolla.

Kotitalouksien asumisen tuleva energiankulutus

Asuminen on merkittävä osa kotitalouksien energiankulutuksesta. Asumisenergian kulutus kattaa tässä luvussa kokonaisuuden, johon sisältyy sekä lämmitys että lämpimän veden kulutus ja niiden lisäksi asuntojen hoidon ja ylläpidon aiheuttaman välillisen energiakertymän. Asumisenergian kulutuksesta on aiemmin käsitelty yhtä osaa, nimittäin kotitaloussähkön kulutusta. Sen osalta tehtiin erilliset laskelmat, joissa otettiin huomioon mm. laitevarannon kasvu. Kotitaloussähkön osuus ei sisälly asumisenergiankulutukseen.

Aluksi käsitellään asumisenergian tulevaan kulutukseen vaikuttavia yleisiä taustatekijöitä ja pohdiskellaan tulevaisuuden arviointiin liittyviä ongelmia. Tämän jälkeen esitetään asumisenergian tulevaa kulutusta kuvaavat laskelmat, jotka sisältävät sekä kotitalouksien rakennemuutoksen että arvion asumisväljyyden muutoksesta. Lopuksi tarkastellaan lyhyesti, miten asumisen energiatehokkuuden paraneminen voisi vaikuttaa energian lopulliseen tarpeeseen vuonna 2015.

Asumisenergian tulevan muutoksen arviointiin vaikuttavat tekijät

Asumisenergian osalta on oleellista selvittää asuinpinta-alan ja talotyypin kehitystä. Myös perusparantamisella ja rakentamismääräysten muutoksilla on merkitystä. Asumisväljyyden osalta voitaisiin hyödyntää asuntokannan ennustemallia (*Lankinen 1993*). Yhtäläisyyksien hakeminen esim. Ruotsin asumisväljyyden kehityksestä olisi mahdollista. Asumisväljyyteen ja asuntoihin liittyy myös huonelämpötilojen ja kautuman kehitys.

Lämpimän veden kulutus on erityisen selvästi riippuvainen tavoista ja tottumuksista, siksi sen osalta ikäkerrostusten tai kohorttien määrien sekä kulutustapojen muutoksien huomioon ottaminen olisi tärkeää. Henkilökohtaisen hygienian lisäksi lämpimän veden osalta merkittävimmät tekijät ovat astioiden tiskaustapa ja toiseksi vaatehuoltoon liittyvät

seikat, joissa voivat vaikuttaa myös kangasmateriaalien ja pesuaineiden muutokset tarvittavan pesulämpötilan kautta. Näiden osalta analyysissä tyydytään vain spekulatioihin.

Asumisenergian määräytymiseen vaikuttavat monet tekijät. Sen yksityiskohtainen käsittely vaatisi teknistä lähestymistä, joka ottaisi huomioon monet rakennus- ja LVI-laitetekniset tekijät. Sen olisi perusteltua lähteä liikkeelle pikemminkin asunto- ja rakennuskannasta kuin kotitalouksista tai asuntokunnista. Tällöin tulisi otetuksi paremmin huomioon kiinteistösähkön yms. tekijöiden vaikutus. Tässä työssä on kuitenkin tyydytty yksinkertaisempaan malliin, jossa lähtökohtana on asuntoneliömetriä kohti laskettu energiankulutus kerros- ja rivitaloissa. Omakotitaloissa energiankulutus on laskettu ostetun energian perusteella, jos tiedot ovat sen mahdollistaneet, muuten on käytetty ominaiskulutusarviota laskennan pohjana. Tulokseksi saadaan ns. bruttoenergian määrä. (Katso Nurmela 1993, 11-12 ja Tanskanen – Pietiläinen 1990). Asumisenergian kulutusarvio on laskentatavasta johtuen vain karkea ennuste kulutustasosta.

Kotitaloustyyppien perusrühmityksen lisäksi käytetään luokittelijana talotyyppijakoa (omakotitalo, rivitalo ja kerrostalo). *Paljonko on paljon*-energiapelissä on käytetty asuntoneliömetriä kohti laskettuja ominaiskulutuksia (taulukko 7.20), joita on käytetty myös tässä tehtävien laskelmien taustatietoina. Ne sopivat tämän tulevaisuutta koskevan ennakkoinnin yhdeksi lähtökohdaksi, koska ensisijaisena tehtävänä on *arvioida muutoksen suuruutta*, joka johtuu kotitalouksien rakennemuutoksesta ja asumisväljyyden kasvusta. Vähemmän tärkeää on, kuinka oikea vuodelle 2015 arvioitu kotitalouksien asumisenergian taso on.

Taulukko 7.20. Asuntojen ominaiskulutukset (kWh/ asuin m²) talotyyppin, lämmitysaineen ja rakentamisvuoden mukaan.

Talotyyppi ja rakennusvuosi	Lämmitysaine			
	Kauko- lämpö	Sähkö	Öljy	Puu yms
Kerrostalo ennen. 1975	249	265	308	270
Kerrostalo v. 1975 tai jälkeen	199	206	265	240
Rivitalo ennen v. 1975	258	303	318	270
Rivitalo v. 1975 tai jälkeen	199	206	262	236
Pientalo ennen v. 1975	201	201	212	186
Pientalo v. 1975 tai jälkeen	122	158	161	145

Lähteet: Paljonko on paljon -energiapeli 1994 ja Tanskanen – Pietiläinen 1990.

Vaikka edellä esitetty lähestymistapa voi rakennus- ja laiteteknisistä lähtökohdista tuntua liian karkealta antaa se kuitenkin hyvät mahdollisuudet arvioida kotitalouksien määrän ja rakenteen muutosten vaikutuksia asumisenergian kulutukseen. Taulukosta (7.20) näkee, että talotyyppien välillä on ominaiskulutuksessa huomattavia eroja. Myös lämmitysaineen ja rakentamisvuoden mukaan on huomattavia eroja ominaiskulutuksissa. Näiden kaikkien tekijöiden yhtäaikainen huomioon ottaminen vaatisi kuitenkin rakennuskannasta lähtevää tarkastelua, joka ei tässä yhteydessä ole mahdollista. Vertaa *Nippala ja Heljo (1995)*.

Koska asuinrakennuskanta kasvaa ja uudistuu melko hitaasti, niin voidaan olettaa, että talotyypeittäin laskettu ominaiskulutuksen keskiarvo on melko pysyvä, kun suhteellisten osuuksien muutokset sekä rakentamisvuoden että lämmitystavan mukaan ovat melko vähäisiä. Rakennuskannan uudistuminen merkinnee keskimääräisen ominaiskulutuksen alemmista vuoteen 2015 mennessä. Tämä otetaan huomioon myös laskelmia tehtäessä ja saatuja tuloksia arvioitaessa. Taulukko (7.21.) kuvaa rakennustyyppin ja iän vaikutusta energiankulutukseen, kun on otettu huomioon laskennallinen rakennus-tekniisten tekijöiden vaikutus lämmön kulutukseen.

Taulukko 7.21. Asuinrakennusten ominaiskulutuksia (kWh/m³,a) talotyyppin ja rakennusvuoden mukaan VTT:n rakennuskannan energiankulutusmallilla arvioituina.

Rakennusvuosi	Talotyyppin ominaiskulutus (kWh/m ³)		
	Omakotitalo	Rivitalo	Kerrostalo
19-			
-20	79,4	88,7	56,2
21-25	76,8	80,5	55,8
26-30	75,9	80,5	55,8
31-35	75,9	80,5	55,8
36-40	75,9	80,5	55,8
41-45	75,5	80,5	55,8
46-50	73,9	80,5	55,5
51-55	69,7	72,2	55,2
56-60	67,8	72,2	55,2
61-65	70,8	70,8	65,3
66-70	66,6	72,8	62,5
71-75	61,5	71,4	58,8
76-80	52,1	62,0	52,4
81-85	47,2	49,0	50,9
86-90	46,1	47,7	46,4

Lähde Heljo 1995, valokopiot mallin laskelmista.

Asuintalojen rakennusteknisten tietojen perusteella lasketut ominaiskulutukset ovat alentuneet jatkuvasti, joskin hidastu-

valla vauhdilla. Talotyyppien väliset erotkin näyttävät supistuneen vähäisiksi. Tätä tietoa voidaan käyttää hyväksi arvioitaessa tulevaa asumisenergian kulutusta. Mutta todellisen muutoksen arviointiin, nämä tiedot eivät vielä riitä. Heljo muistuttaa inhimillisten tekijöiden merkityksestä. *"Vuoden 1985 jälkeen ominaiskulutuksen lasku pysähtyi ja kääntyi välillä lievään nousuunkin. Todennäköisesti ominaiskulutuksen laskun pysähtyminen on aiheutunut pääasiassa kasvaneesta sisälämpötilasta ja lisääntyneestä ilmanvaihdosta."* (Heljo 1994, 11.)

Koko asuntokannan tulevan energiankulutuksen tarkemmaksi arvioimiseksi olisi tiedettävä, miten olemassaolevan asuntokannan energian ominaiskulutus muuttuu seuraavan 20 vuoden aikana. Siihen vaikuttaa se, että mm. asumisväljyyden kasvaessa erilaiset sekundaärilämmöt vähenevät jonkin verran. Uudisrakentamisella on myös merkitystä. Vielä enemmän voi olla ainakin potentiaalista vaikutusta sillä, miten asuinrakennusten peruskorjaus ja perusparannus etenee tulevaisuudessa. Tehostamispotentiaalia on ilmeisesti myös rakennustekniikassa. *Eero Erkiö* on todennut seuraavaa: "...olemassa olevien kerrostalojen lämpöenergian kulutusta voidaan energiakorjausten avulla pienentää 30–50 %. Tämä voidaan tehdä nykyisinkin käyttävissä olevin säästökeinoin, mutta korjausratkaisujen edelleen kehittäminen helpottaisi suurien säästöjen saavuttamista käytännössä... 25–50% energiansäästö edellyttää useiden energiakorjaustoimenpiteiden toteuttamista. Yhdellä energiakorjaustoimenpiteellä ei ole yleensä saavutettavissa mainitun suuruisia säästöjä edes teoriassa. Esimerkiksi ikkunoiden parantamisella tämän hetken tekniikkaa käyttäen on saavutettavissa parhaassa tapauksessa noin 15 % säästön taso, jota toistaiseksi sovelletuilla ratkaisuilla ei yleensä saavuteta... Tehokkaiden energiakorjausten avulla on mahdollista puolittaa 1950 – 1970-lukujen kerrostalojen lämmönkulutus. Laajalla kokonaiskorjauksella, joka kohdistuu sekä rakennuksen vaippaan että LVI-järjestelmiin, voidaan ainakin teoriassa saavuttaa 50 % säästön taso." (Erkiö 1994, 39.)

Heljo on puolestaan arvioinut, että rakennuskannan vuoden 1990 energiankulutus (noin 50 TWh) nousisi ilman mitään toimenpiteitä noin 55 TWh:iin vuoteen 2020 mennessä. Siitä voitaisiin hänen mukaansa päästä alaspäin 1) tuhlausta vähentämällä, 2) vikoja poistamalla, 3) rakennuskannan korjaustoiminnalla ja 4) uudistuotannon parantamisella niin, että vuoteen 2020 mennessä säästö olisi 30 prosenttia ja rakennuskannan yhteenlaskettu kulutus olisi silloin noin 40 TWh. (Heljo 1994, 19.)

Tässä kotitaloustiedustelun aineistoon perustuvassa tarkastelussa yritetään arvioida, ensinnäkin millaisissa taloissa kotitaloudet asuvat vuonna 2015. Asunnon pinta-ala riippuu talotyyppistä siten, että kerrostaloasunnot ovat selvästi pienempiä (noin 55 m²) ja pientalot suurimpia noin (98 m²). Pientaloasuntojen keskikoko on kasvanut vielä viime aikoinakin, sen sijaan kytketyissä pientaloissa olevien asuntojen keskipinta-ala on pikemminkin alenemassa ja kerrostaloasuntojen keskipinta-ala on pysynyt ennallaan. (*Katso lähemmin Rakentaminen ja asuminen; Vuosikirja 1994.*)

Uusien asuntojen keskipinta-ala on ollut viime vuosina vähän alle 80 m². 1980-luvulla rakennettiin lähes yhtä paljon pien- ja kerrostaloasuntoja eli noin 220 000 kumpiakin. Vastaavana aikana valmistui kytkettyihin pientaloihin reilut 140 000 asuntoa. 1990-luvun alussa kerrostaloasuntoja on valmistunut suhteellisesti enemmän kuin pientaloasuntoja. Kytkettyjen pientaloasuntojen suhteellinen osuus on alentunut. Yhteenlaskettuna pääosa uusista asunnoista on joko omakotitaloissa tai kytketyissä pientaloissa.

Verrattuna muihin Länsi-Euroopan maihin meillä on asukaslukuun suhteutettuna rakennettu vielä viime vuosikymmenen aikanaakin paljon, mutta uusien asuntojen keskikoko on jatkuvasti 15-20 m² pienempi kuin muissa maissa, vaikka pientalojen osuus rakennetuista asunnoista on samaa tasoa kuin muissakin maissa keskimäärin. Asuntoja meillä on 1 000 asukasta kohti laskettuna jopa enemmän kuin monissa muissa Länsi-Euroopan maissa. Suomalaisten asunnot ovat kooltaan jonkin verran pienempiä kuin muualla. (*Rakentaminen ja asuminen 1994.*)

Tärkeä avoin kysymys on asumisväljyyden yleinen kehitys. Se on riippuvainen ihmisten asumistasoiveista. Vuonna 1990 tehdyssä haastattelututkimuksessa vastaajat arvioivat ihanneasunnon pinta-alan keskimäärin 10 m² suuremmaksi kuin oman talouden sen hetkisen asunnon (*Nurmela 1990*). Suomalaisten kotitalouksien asumisväljyys on kasvanut taasta tahtia joskin pikkuhiljaa hidastuen. Vuonna 1980 asumisväljyys oli 26.3 m²/henkilö ja vuonna 1992 32.6 m²/henkilö. Asumisväljyys kasvaa jatkossakin pelkästään siitäkin syystä, että kotitalouksien keskikoko pienenee selvästi.

Markku Lankisen asuntokuntaennustemallilla arvioituna olisi asumisväljyyden kasvu aika hidasta vuoteen 2015 mennessä, vaikka oletettaisiin nopeakin taloudellinen kehitys (7.6 m², taulukko 7.22). Se ei ole kovin kaukana vuoden 1990 haastattelussa ilmaistusta 10 lisäneliömetrin asumisväljyys-toiveesta, joka tietenkin on suhteellinen ja voi edelleen vuonna 2015 olla 10 m². Lankisen mallin tulokset eivät tue sitä, että

pienet taloudet asuisivat huomattavassa määrin pientaloissa vuonna 2015.

Taulukko 7.22. Asumisväljyys h-m²/ asukas vuosina 1990, 2005 ja 2015 asuntokunnan koon mukaan Lankisen ennusteohjelmalla arvioituna.

Asuntokunnan koko	Asumisväljyys h-m ² / asukas		
	Vuosi 1990	Vuosi 2005	Vuosi 2015
1 asukas	51.0	52.9	53.6
2 asukasta	35.4	37.8	38.6
3 asukasta	27.9	29.9	30.7
4 asukasta	23.7	26.3	27.3
5 asukasta	20.6	22.9	23.6
6 asukasta	17.9	19.1	19.6
7+ asukasta	14.6	16.3	16.8
Yhteensä*	36.1*	42.4*	43.7*

* Huomaa luvut eivät ole suoraan vertailukelpoisia tilastojen lukuihin, mutta kylläkin keskenään.

Ominaiskulutuksen muutoksesta tulevina vuosina ei ole olemassa olevan asuntokannan osalta hyviä arvioita, koska se riippuu voimakkaasti peruskorjaustoiminnan toteutumisesta. Uudisrakentamisen puolella ominaiskulutus on paremminkin arvioitavissa. Jonkinlainen korjaus asuntokohtaiseen ominaiskulutukseen suurissa asunnoissa, varsinkin pientaloissa, olisi mahdollista tehdä asuntokunnan pienemisen perusteella. On selvää, että eläkeläisparin tai yksinasuvan lämpimän veden kulutus on jonkin verran pienempi kuin mitä asunnossa edellisessä vaiheessa asuneen perheen, jonka lapset olivat teini-ikäisiä. Saattaa olla, että iäkkäät ihmiset haluavat jonkin verran korkeampaa huonelämpötilaa kuin nuoret, ainakin vedottomuus on heidän asumisviihtyvyytensä kannalta tärkeä tekijä. Se edellyttää joko korkeampaa lämpötilaa tai hyvää tiiviytttä asunnossa ja ikkunapintojen kylmän heijastuksen poistamista.

Erityisen mielenkiintoiseksi tulevaisuuden ennakkoinnin kannalta tilanteen tekee se, että viime vuosikymmenen lopulta alkaen meillä on nopeaan tahtiin syntynyt ja syntyy edelleen ns. *tyhjän pesän* talouksia, joista huomattava osa asuu omakotitaloissa. Vielä tällä hetkellä meillä ei eläkeläisten asumisväljyys ole kovin suuri, mutta on mahdollista, että se kasvaa nopeasti ja jää suureksi, jos ikääntyvät avioparit ja lesket eivät muuta omakotitaloista pienempiin asuntoihin (Kärkkäinen 1994). Kotitalouksien rakennetekijöistä keskeisiä ovat jälleen yhden ja kahden hengen talouksien ikärakenteet, koska siinä suhteessa tapahtuu vuoteen 2015 mennessä huomattavia muutoksia. Isompien talouksien (perheiden) kohdalla ovat rakenteelliset muutokset vähäisempiä.

Vertailtaessa vuoden 1990 kaikkien kotitalouksien asumisenergian kulutusta tässä työssä käytetyn aineiston pohjalta (Nurmela 1993,17) ja muissa lähteissä esitettyjä asumisenergian kulutustietoja voidaan todeta, että luvut ovat samaa suuruusluokkaa, jos ne tehdään vertailukelpoisiksi kotitaloussähkön ja välillisen energiankulutuksen osuudet huomioiden (Heljo 1994). Voidaan suhteellisen luottavaisesti lähteä siitä, että jäljempänä esitetyt arviot kotitalouksien yhteisestä asumisenergian kulutuksesta antavat kohtuullisen arvion myös asumisenergian kulutustasosta vuonna 2015, jos tehdyt rakennemuutosta ja asumisväljyyden kasvua koskevat oletukset pitävät likimain paikkansa. Mutta kuten aiemmin todettiin, oleellisempaa tässä yhteydessä on tarkastella rakenteellisten tekijöiden merkitystä asumisenergian kulutusmuutokseen kuin arvioida asumisen kautta kulutetun energian kokonaismäärää 20 vuoden päästä.

Asumisenergian tuleva kulutus

Asumisenergian osalta on päädytty perusteiltaan samanlaiseen menettelyyn kuin muiden energian kulutuslohkojen osalta. Eli kotitaloudet jaetaan samoihin ryhmiin kuin aiemminkin, mutta lisäluokittelijana käytetään tällä kertaa talotyyppiä (pien-, rivi- ja kerrostalot). Tämän luokituksen sisällä arvioidaan asumisenergian ominaiskulutus, jonka avulla lasketaan ensin rakennemuutoksesta johtuva asumisenergian kulutuksen muutos ja sen jälkeen arvioidaan vielä muutospaineita yhden ja kahden hengen talouksissa kohortti- ja tulokvintiilitarkastelujen avulla. Muiden kotitalouksien kohdalla tarkastellaan vain tulokvintiilien perusteella väljenemiskehityksen vaikutusta.

Asumisenergian kulutuksesta on poistettu kotitaloussähkön arvioitu osuus. Perusaineistojen eroista johtuen tässä tulee vähennetyksi asumisenergian kulutuksesta hieman suurempi määrä kuin mitä aiemmin on käytetty kotitaloussähkön laskennassa, koska aineiston *puhdistusta* ei ole tässä tehty yhtä huolellisesti kuin *Melasniemi-Uutelan* (1994) aineistoon perustuvassa kotitaloussähköaineistossa. Mutta silloin kun ollaan ensi sijassa kiinnostuneita muutoksen suunnasta ja suuruusluokasta sillä ei ole merkitystä. Laskelma kattaa toisaalta myös kiinteistösähkön kerrostaloissa ja rivitaloissakin. Lisäksi asumisenergiaan tulee lasketuksi mukaan välillinen energiankulutus, joka aiheutuu asuntojen korjauksista, hoidosta ja ylläpidosta. Tämän välillisen panoksen osuus oli vuonna 1990 noin 15 prosenttia kotitalouksien yhteenlaske-

tusta asumisenergian kulutuksesta, kotitaloussähkön osuus oli noin 30 prosenttia.

Seuraavaksi esitetään eri kokoisten kotitalouksien asumisenergian tulevaa kulutusta kuvaavat taulukot. Niissä on aluksi laskettu talouksien jakautuminen talouden koon tai elinvaiheen ja talotyyppin mukaan vuonna 2015. Sitten on laskettu tätä jakoa vastaavat ominaiskulutukset vuodelta 1990. Tämän jälkeen vastaavasti kotitalouksien rakennemuutoksen vaikutus asumisenergian kulutukseen. Seuraavaksi ominaiskulutuksille on tehty tasokorjaus, jossa on pyritty arvioimaan asumisväljyyden kasvu sekä elinkaaren muutoksen ja tulojen nousun vaikutukset. Viimeisessä sarakkeessa on asumisenergian vuodelle 2105 arvioitu kulutus, jossa on otettu huomioon sekä rakennemuutos että ominaiskulutuksen korjaus.

Taulukko 7.23. Yhden hengen talouksien asumisenergian kulutusarvio vuodelle 2015.

Vuosi 2015				Ominais- kulutus v. 1990 GJ:na	Energian kulutus- arvio v. 2015 (rakenne- muutos) TJ:na	Korjattu ominais- kulutus v. 2015 * * * GJ:na	Energian- kulutus- arvio v. 2015 (korjattu) TJ:na
Päämie- hen ikä	Talouksia	Talo- tyyppi	Talouksia *				
-35 vuotta	220 000 (153 585)	Pient.	11 000	27,39	301	36	396
		Rivit.	41 800	46,95	1 963	55	2 299
		Kerrost.	167 200	40,30	6 738	48	8 026
36-59 vuotta	270 000 (239 748)	Pient.	54 000	46,32	2 501	55	2 970
		Rivit.	71 300	47,21	3 366	56	3 993
		Kerrost.	144 700	43,42	6 283	52	7 524
60- vuotta	750 000 (355 514)	Pient.	300 000	53,24	15 972	70	21 000
		Rivit.	112 500	43,08	4 847	52	5 850
		Kelrost.	337 500	46,43	15 670	55	18 563
Yhteensä	1 240 000 (842 945)				57 641 183 % **		70 620 230 % **

() = Vuoden 1990 vastaava luku.

* talouksien jako eri talotyypeille on pientalojen osalta sama kuin kotitaloussähkön laskennassa (ks. taulukko 7.1). Muut ryhmät on jaettu rivi- ja kerrostalojen kesken, siten että ikäryhmittäin ryhmästä oletettiin asuvan rivitaloissa -34 vuotiaista 20 %, 35-59 vuotiaista 33 % ja 60- vuotiaista 25 % talouksista.

** Vuoden 1990 vastaava luku 31 429 TJ.

*** Oletetaan 10 m²:n keskipinta-alan nousu. Sen arvioidaan yhden hengen talouksissa merkitsevän 8 GJ:n lisäystä asumis-energian kulutukseen. Lisäys on arvioitu vuoden 1990 neliötä kohti lasketusta kulutuksesta (.8 GJ/m²). Se sisältää myös välillisen asumisenergian. Yli 60 vuotiaalle oletetaan pientaloissa 20 m²:n kasvu 16 GJ:n lisäys, koska oletetaan vanhustenkin asuvan vielä pientalojaan. Lisäksi lukua on pyöristetty ylöspäin.

Taulukko 7.24. Kahden hengen talouksien asumisenergian kulutusarvio vuodelle 2015.

Vuosi 2015				Ominais- kulutus v. 1990 GJ:na	Energian kulutus- arvio v. 2015 (rakenne- muutos) TJ:na	Korjattu ominais- kulutus v. 2015 * * *	Energian- kulutus- arvio v. 2015 (korjattu) TJ:na
Päämie- hen ikä	Talouksia	Talo- tyyppi	Talouksia *			GJ:na	
-29 vuotta	100 000 (125 654)	Pient.	25 000	46,04	1 151	40	1 000
		Rivit.	15 000	50,71	761	61	915
		Kerrost.	60 000	49,55	2 973	57	3 420
30-64 vuotta	440 000 (373 427)	Pient.	242 000	78,90	19 094	94	22 748
		Rivit.	65 300	66,28	4 328	82	5 355
		Kerrost.	132 700	61,26	8 129	69	9 156
65- vuotta	260 000 (159 652)	Pient.	156 000	76,63	11 954	91	14 196
		Rivit.	26 000	66,24	1 722	76	1 976
		Kerrost.	78 000	63,04	4 917	70	5 460
Yhteensä	800 00 (658 732)				55 029 135 % **		64 226 156 % **

() = Vuoden 1990 vastaava luku.

* Talouksien jako eri talotyypeille on pientalojen osalta sama kuin kotitaloussähkön laskennassa (ks. taulukko 7.2.). Muut ryhmät on jaettu rivi- ja kerrostalojen kesken, siten, että ikäryhmittäin ryhmästä oletettiin asuvan rivitaloissa -34 vuotiaista 20 %, 35-59 vuotiaista 33% ja 60-vuotiaista 25 % talouksista. Eli sama jako kuin yhden hengen talouksissa.

** Vuoden 1990 vastaava luku 40888 TJ.

*** Oletetaan 10 m² keskipinta-alan nousu kerrostaloasunnoissa. Sen arvioidaan kahden hengen talouksissa merkitsevän 7 GJ:n lisäystä asumisenergian kulutukseen. Lisäys on pienempi kuin yhden hengen talouksien kohdalla, koska asuntojen oletetaan olevan suurempia, niin neliötä kohti ei tule yhtä paljon kasvua. Pien- ja rivitaloasunnoissa oletetaan 15 m²:n nousu eli 10 GJ:n lisäys. Yli 65-vuotiaille oletetaan pientaloissa 20 m²:n kasvu eli 14 GJ:n lisäys, koska etenkin eläkeläisparien oletetaan asuvan vielä pientalojaan. Lisäksi lukua on pyöristetty ylöspäin.

Suomen kotitaloudet asuvat talotyyppin mukaan tarkasteltuin vuosina 1990 ja 1994 ja tehtyjen oletusten perusteella vuonna 2015 taulukon 7.26. mukaisesti. Tehdyt oletukset merkitsevät siis pientaloasumisen osuuden huomattavaa kasvua. Näiden asuntojen lisäksi meillä on todennäköisesti tyhjiillään asuntokantaa noin 10%, mutta sen prosenttijakautumasta on vaikea tehdä muita oletuksia kuin, että se on sama kuin kaikkien asuttujen asuntojen. Joka tapauksessa niiden osuus on kokonaisuuden kannalta niin pieni, että niiden talotyyppijakautumalla ei ole juurikaan merkitystä.

Taulukko 7.25. Kolmihenkisten ja sitä suurempien talouksien asumisenergian kulutusarvio vuodelle 2015.

Vuosi 2015				Ominais- kulutus v. 1990 GJ:na	Energian kulutus- arvio v. 2015 (rakenne- muutos) TJ:na	Korjattu ominais- kulutus v. 2015 * * *	Energian- kulutus- arvio v. 2015 (korjattu) TJ:na
Talou- den koko	Talouksia	Talo- tyyppi	Talouksia *				
Kolmi- henkiset	255 00 (327 227)	Pient.	165 750	70.57	11 696	74.0	12 267
		Rivit.	30 000	81.79	2 453	85.0	2 550
		Kerrost.	59 250	67.37	3 991	71.0	4 207
Neli- henkiset	220 000 (294 214)	Pient.	154 000	70.89	10 917	74.0	11 396
		Rivit.	33 000	83.72	2 762	87.0	2 871
		Kerrost.	33 000	74.40	2 455	78.0	2 574
Viisi- henkiset	84 000 (97 327)	Pient.	75 600	78.43	5 929	82.0	6 199
		Rivit.	4 200	85.28	358	89.0	374
		Kerrost.	4 200	73.45	308	77.0	323
Vähint. kuusi- henkiset	21 000 (36 232)	Pient.	20 000	89.73	1 794	93.0	1 860
		Rivit.	500	89.10	44	93.0	47
		Kerrost.	500	53.83	27	57.0	29
Yhteensä	580 000 (755 000)				43 007 (76 %**)		44 597 (80 % **)

() = Vuoden 1990 vastaava luku tai prosentta vuoden 1990 vastaavasta luvusta.

* Talouksien jako eri talotyypeille on pientalojen osalta sama kuin kotitaloussähkön laskennassa (ks. taulukko 7.3) Muut ryhmät on jaettu rivi- ja kerrostalojen ryhmiin, siten että ryhmästä oletettiin asuvan rivitaloissa 1/3 kolmihenkisissä talouksissa, neljähenkisissä ja sitä suuremmissa puolet ryhmästä asui rivitaloissa.

** Vuoden 1990 vastaava luku 56 498 TJ.

*** Kolmihenkisille ja sitä suuremmille talouksille ei ole syytä tehdä yhtä suurta väljenemisoletusta kuin edellä pienemmille talouksille. Kasvun oletetaan olevan 5 m² kaikissa asuntotyypeissä ja sen vaikutuksen olevan vain 3 GJ, koska kyseessä ovat jo muutenkin isot asunnot. Pyöristykset on tehty ylöspäin.

Taulukko 7.26 Kotitaloudet talotyyppin mukaan vuosina 1990 ja 1994 sekä arvio vuodelle 2015.

Talotyyppi	Vuosi 1990		Vuosi 1994		Vuosi 2015	
	Talouksia	%	Talouksia	%	Talouksia	%
Pientalo	932 071	43	977 684	43	1 203 350	46
Rivitalo	309 957	14	330 201	14	399 600	15
Kerrostalo	921 252	43	963 578	42	1 017 050	39
Yhteensä	2 154 281	100	2 271 463	100	2 620 000	100

Taulukko 7.27. Kotitalouksien asumisenergiankulutus vuonna 1990 ja arviot vuodelle 2015 talouden koon mukaan.

Kotitalouden koko	Asumis- energian- kulutus v. 1990 TJ:na	Asumisenergian kulutusarvio v. 2015 (rak. muutos) TJ:na	Energian- kulutusarvio v. 2015 (korjattu)* TJ:na
Yhden henkilön tal.	31 429	57 641	70 621
Kahden henkilön tal.	40 888	55 029	64 226
Kolmihenkkiset ja isommat taloudet	56 498	43 007	44 597
Yhteensä	128 815	155 677	179 444

* Asumisväljyyden oletettu kasvavan.

Pelkkä kotitalouksien määrän kasvu ja rakenteen muutos sekä koon, iän ja talotyyppin mukaan merkitsee kokonaisuutena noin viidenneksen kasvua asumisenergiaan ilman kotitaloussähköä. Tämän lisäksi on otettava huomioon myös väljenemiskehityksen vaikutus. Taulukoissa mainituilla väljenemisoletuksilla päädytään siihen, että asumisenergian arvio vuodelle 2015 on yli 40 prosenttia suurempi kuin vuodelle 1990 vastaavalla tavalla laskettu asumisenergiankulutus.

Välillistä kulutusta, joka syntyy asuntojen ja kiinteistöjen hoidosta ja ylläpidosta on taulukon (7.27) luvuista noin 15 prosenttia eli 25 000 TJ. Sen osuus ei kasvane lineaarisesti asumisväljyyden kasvaessa, mutta se ei vaikuta suuruusluokkaan oleellisesti.

Aiemmin on laskettu kotitaloussähkön kulutusarvio, joka ilman tehostamispotentiaalin hyödyntämistä päättyi reiluun 9000 Twh eli noin 32 000 TJ, joka olisi vajaa kolmannes asumisen ergiankulutuksen määrästä.

Lankisen mallilla arvioituna asuntovarauma kasvaisi vuoteen 2015 mennessä noin 300 000 asuntoon nykyisestä noin 180 000 tasosta. Se tietenkin merkitsee jonkin asteista asumisen ergiankulutuksen kasvua, sillä varaumasta suurinta osaa pidettäneen lämmitettynä ympäri vuoden. Jos varaukseen kuuluvien asuntojen keskimääräiseksi energian tarpeeksi arvioidaan 40 GJ/a, niin energiatarpeen kasvuksi saadaan niiden osalta noin 5000 TJ. Asuntovarauman energian tarve vuonna 2015 voisi olla 10 000 – 15 000 TJ eli alle 10 prosenttia vakituksessa asuinkäytössä olevien asuntojen energiankulutuksesta.

Asumisenergian säästöpotentiaalia koskevat selvitykset ovat osoittaneet, että teknisiäkin tehostamismahdollisuuksia on olemassa tuon 40 prosentin verran, mutta niiden toteuttaminen on ilmeisesti haasteellinen tehtävä kuten edellä todet-

tiin. Ominaiskulutuksen oleellinen aleneminen voi olla myös uudisrakennuskannan osalta vaikeaa, sillä jos taulukossa (7.21) olevia Heljon ominaiskulutuksesta laskemia lukuja jatkaa trendikäyränä eteenpäin ei olisi odotettavissa kuin hyvin hidasta ominaiskulutuksen laskua. Ilmeisesti tarvittaisiin rakentamismääräysten tiukentamista tai muita keinoja, jotta uudisrakennuskannan ominaiskulutuksen alenemissuunta siirtyisi uudelle alhaisemmalle lähtötasolle. Energiakriisin jälkeen tapahtuneeseen energiatehokkuuden paranemiseen verrattavan tehostumisen aikaansaaminen vaatinee useita toimenpiteitä.

Tämä asumisenergiaa koskeva arvio tuo esiin iäkkäiden talouksien käyttäytymisen suuren merkityksen Suomen kotitalouksien energiankulutuksen kokonaisuudelle. Tavallaan voidaan sanoa, että energiansäästöpotentiaalin toteuttamisessa on pitkälti kyse siitä, miten suuret ikäluokat toimivat tulevaisuudessa. Tässä työssä asumisväljyyden lisääntyminen on arvioitu melko suureksi verrattuna esim. Lankisen mallilla saataviin arvioihin, mutta toisaalta juuri iäkkäämmän väestön kohdalla voidaan odottaa huomattavaa asumisväljyyden kasvua kuten mm. *Kärkkäinen (1994)* on todennut.

Iäkkäiden talouksien muuttoja isoista asunnoista selvitettiin tutkimalla vuosina 1988 ja 1992 tehtyjä asunnonvaihtoja kuntien sisällä ja muuttoja kuntien välillä suurehkoilla taulukoinneilla. Niiden perusteella on nähtävissä, että iäkkäät yhden ja kahden hengen taloudet kyllä muuttavat pienempiin asuntoihin, mutta muuttoalttius on hyvin alhainen. Jos iäkkäiden talouksien muutto pienempiin asuntoihin ei tulevina vuosina oleellisesti voimistu, niin asumisväljyys jatkaa heidän osaltaan nopeaa kasvua. Voisi tietenkin ajatella, että iäkkäissä talouksissa on tulevaisuudessa entistä enemmän yksin asuvia naisia, joiden halu ja mahdollisuudet hoitaa pientaloa heikkenevät. Se voi osaltaan lisätä nykyistä alhaista muuttohalukkuutta pienempiin helppohoitoisempiin asuntoihin.

Asumisenergian kulutuksen pysyttäminen nykytasolla on ilmeisesti vaikeampaa kuin kotitaloussähkön kulutuksen, koska asuntojen ominaiskulutuksen alentaminen varsinkin vanhan kannan osalta vaatii huomattavasti enemmän toimenpiteitä ja rahaa asumisväljyyden kasvun kompensoimiseksi. Sähkölaittevarannon kasvun kompensointi on helpompaa, sillä lähes kaikki sähkölaitteet uusiutuvat seuraavan 20 vuoden aikana, mutta rakennuskannasta uusiutuu sinä aikana todennäköisesti ehkä neljännes, enintään kolmannes. Jopa liikenteen energiankulutuksen säilyttäminen nykytasolla voisi olla mahdollista teknisiä tehostamispotentiaaleja hyödyntäen, mutta asumisenergian kohdalla todennäköinen asumisväl-

jiyyden kasvun kompensointi edellyttäisi olemassa olevan asuinrakennuskannan mittavaa peruskorjausta ja parantamista, jotta ominaiskulutus laskisi riittävästi. Toisaalta oikealla käytöllä voidaan saavuttaa erittäin hyviä tuloksia (Nurmela 1982, Tanskanen 1987).

Suomalaisten asumistason tietty *kohtuullistaminen* ohjauksella taloudellisilla keinoilla voisi olla myös harkinnan arvoinen asia. Itse asiassa kiinteistöveroista voi muodostua tässä mielessä hyvinkin toimiva ohjausväline, joka kannustaa ihmisiä muuttamaan hyvin väljistä asunnoista pienempiin asuntoihin.

Positiivisesti voisi katsoa, että iäkkäiden yhden ja kahden hengen talouksien motivoimiseen asumisenergian kulutuksen alentamiseen on aikaa vuosikymmenen verran. Ideat siitä millainen olisi energiaa säästävä, mutta täyteläinen eläkeläisyys ovat lähivuosina arvossaan.

Kotitalouksien elintarvikkeiden energiakertymä vuonna 2015

Tässä luvussa käsitellään aluksi elintarvikkeisiin niiden valmistamisessa (maataloudesta alkaen) ja jakelussa sitoutunutta energiaa. Seuraavaksi tarkastellaan lyhyesti elintarvikkeiden kulutukseen liittyviä tekijöitä. Sen jälkeen siirrytään arvioimaan kotitalouksien elintarvikkeidensa kautta kuluttama energiamäärä vuodelle 2015. Käsittely on suppea, koska elintarvikkeiden osuus kotitalouksien energiankulutuksen kokonaisuudesta on pieni ja koska siitä aiheutuvan energiakertymän jakautumat ovat varsinkin pienissä talouksissa melko samanlaisia ja hajonnat pieniä (Nurmela 1993, 57–58). Lisäksi elintarvikkeiden kulutus on suhteellisen joustamatonta. Näillä perusteilla myöskään tulevat kulutusalttiuksien muutokset eivät liene kovin huomattavia. Elintarvikkeiden käyttöön liittyvät muutostekijät ovat hyvin heterogeenisiä, siksi yleisten muutosten arviointi on vaikeampaa kuin muissa ryhmissä ja muiden kulutuskohteiden kohdalla esitettyjen yleisten muutossuuntien esittäminenkin on hankalaa.

Aiemmissa tutkimuksissa elintarvikkeita on tarkasteltu kolmessa alaryhmässä: raaka-aine-elintarvikkeet, puolijalosteet ja valmistuotteet. Tässä työssä käytetään samaa perusjakoa. Kotiin ostettujen elintarvikkeiden substituoituneita ovat ulkona syödyt ateriat, joiden määrä vaikuttaa elintarvikkeiden energiakertymään. (Nurmela 1993, 88, 99.)

Kotitalouksien kaikesta energiankulutuksesta keskimäärin noin 14 prosenttia syntyi vuonna 1990 kotiin ostettuihin elintarvikkeisiin sitoutuneen energiapanoksen kautta. Raaka-aine-elintarvikkeiden energiakertymän osuus siitä on supistunut 1980-luvulla noin 10 prosenttiin kaikissa talouksissa. Puolijalosteista kertyy 30–50 prosenttia kaikesta elintarvikke-ostojen energiakertymästä. Valmistuotteiden osuus on 40–50 prosenttia. Raaka-aine ja puolijalostetyyppisten elintarvikkeiden energiakertymä on alentunut suhteellisesti yhtä paljon 1980-luvulla eli oli enää 1/2 – 2/3 vuoden 1981 energiakertymästä. Valmistuotteiden energiakertymän taso pysyi lähes ennallaan. (Nurmela 1989, 1993)

Eri kotitaloustyypeissä kehitys on ollut melko yhtenäistä. Ulkopuolisten aterioiden määrä on kasvanut vain suurissa talouksissa, joten ne eivät selitä elintarvikkeiden energiakertymän alentumista. Muita vaikuttavia tekijöitä ovat elintarvikemenojen suhteellisen osuuden aleneminen ja niiden tuotannon energiatehokkuuden nousu.

Elintarvikkeiden tulevaan energiakertymään vaikuttavat tekijät

Tässä jaksossa arvioidaan ikäryhmien välisiä eroja ja tulojen vaikutusta eri kulutusryhmissä. Lisäksi käsitellään hieman ostokäyttäytymiseen liittyviä tekijöitä ja elintarvikkeiden energiankertymän laskemista panos-tuotos-tauluja tarkemmalla menetelmällä.

Keskeisin kysymys on, millaisia elintarvikkeita ikääntyvät taloudet hankkivat kotiinsa tulevaisuudessa. Muutokset lienevät aidosti mahdollisia useampaan suuntaan. Omatoimisuus ja itsetekeminen raaka-aineista lähtien voisi olla mahdollista, koska viime aikoina on entistä enemmän korostettu ravinnon terveellisyyttä ja luonnonmukaisuutta yms. Toisaalta ikääntyminen voi merkitä myös halua siirtyä valmistuotteiden käyttöön, koska ne ovat helppokäyttöisiä ja annokset mitoitettu myös yhden ja kahden hengen talouksille sopiviksi. Yksinäiset miehet näyttävät jo tällä hetkellä hankkivan selvästi enemmän valmistuotteita kuin muut kotitaloudet. Samoin he käyttävät muita enemmän ravintolapalveluja. Niinpä kolmantena vaihtoehtona voi olla kotona tapahtuvan ruuan valmistamisen korvautuminen myös eläkeikäisillä kodin ulkopuolisilla aterioilla tai muualla valmistetuilla kotona lämmitettävillä aterioilla. Luultavaa on, että kaikki nämä muutos-suunnat ovat olemassa tulevaisuudessa ja voivat merkitä nykyisen elintarvikkeiden kulutustavan muuttumista uuden-

laisiksi ravitsemustyyleiksi, mutta tämän tutkimuksen puitteissa ei ole mahdollista lähteä arvioimaan niiden merkitystä.

Elintarvikkeidenkin kulutuksen kohdalla on luontevinta olettaa, että kulutusmallit muuttuvat edellä mainittujen alaryhmien kesken suhteellisen hitaasti ja että ikääntyvät ihmiset säilyttävät työikäisenä omaksumansa ruokakulttuurin myös eläkeläisinä. *Kujalan* väitöskirjatutkimuksen mukaan elintarvikkeiden ostossa on paljon rutiinimaista ja totuttua eli melko pysyvää käyttäytymismallia. Hänen mukaansa myös vaihtelun halulla on jonkin verran merkitystä, mutta sen osuus ostosten määrästä on vähäinen. (Katso tarkemmin *Kujala 1992*.) Kulutus tulee kuitenkin iän myötä alenemaan jonkin verran, koska biologinen ravinnontarve alenee.

Kotitalouksien elintarvikkeiden energiakertymän arvioinnissa on perusteltua tarkastella toisaalta ikäryhmien välisiä eroja ja arvioida niiden pysyvyyttä kohorttien ikääntyessä. Toisaalta tulotasolla saattaa olla jonkin verran vaikutusta elintarvikkeiden ostojen jakautumaan raaka-aineiden, perusjalosteiden ja valmistuotteiden välillä, siksi jonkinlainen tulotason nousun vaikutuksen huomioon ottava tarkastelu on perusteltu. *Kujalan* tulokset puoltaisivat miesten ja naisten erottelua samoin kuin aiempien tutkimusten tulokset. Yhden hengen talouksia tarkastellaankin sukupuolen ja iän mukaan muodostetuissa ryhmissä.

Hyödyllinen lisätarkastelu on kotiin ostettujen elintarvikkeiden jalostusasteen mukaisen jakautuman muutosten arviointi. Vaikutuksia voidaan simuloida energiapelillä. Jos tämän hetkinen keskimääräinen kulutus muuttuisi lähes kokonaan valmistuotteiden käyttöön, niin elintarvikkeiden energiakertymä näyttäisi nousevan vain muutamalla prosentilla. Sen sijaan jos siirryttäisiin pääosin raaka-aine elintarvikkeiden käyttöön voisi energiakertymän aleneminen olla 10-15 prosentin luokkaa nykyisen kulutusrakenteen mukaiseen energiakertymään verrattuna. Tämä vaihtoehto todennäköisesti tuottaisi jonkin verran suuremman kotitaloussähkön ja lämpimän veden kulutuksen kuin valmistuotevaihtoehto.

Aulis Ranne (1995) on tutkinut elintarvikkeiden koko tuotantoprosessia maatilalta lähtien päätyen elintarvikkeiden kotiin kuljetukseen ja ruuaksi valmistamiseen. Hän on tutkimuksessaan vertaillut vihanneksia, juureksia, maitotuotteita, lihaa ja kalaa, paitsi tuotantoketjun kautta näihin sitoutuneen energiakertymän niin myös ravintoarvojen suhteen (taulukko 7.28).

Ranteen tutkimuksen perusteella eri tuoteryhmien välillä näyttäisi olevan vielä huomattavasti suurempia eroja energiakertymässä kuin mitä energiapelissä olevilla kertoimilla saa-

daan. Ero voi osaksi selittyä sillä, että Ranne on ainakin osittain ottanut mukaan elintarvikkeiden kaupasta kotiin kuljetuksen ja niiden ruuaksi valmistamisen energiatarpeen. (Katso myös Vringer ym. 1995.)

Ranne arvioi tutkimuksensa tuloksia seuraavasti: *"Ruokatuotteiden valinnassa tavoitteena on saavuttaa ravitsemuksellisesti ja nautittavuuden kannalta hyvä ruoka. Tutkimuksiin pohjautuen on esitetty suosituksia ruokavalion koostumuksesta. Ottamalla vielä lisäksi huomioon ruokatuotteiden valmistusketjun energiankulutus ollaan askelta lähempänä kestävän kehityksen toteutumista". (Ranne 1995,142.)*

Taulukko 7.28. Ruokatuotteiden energiakertymiä Ranteen tutkimuksen mukaan.			
Elintarvike	MJ/kg	Elintarvike	MJ/kg
Vihannekset	6.6	Juusto, rasvapit. 30 %	32.8
Peruna	7.5	Juusto, rasvapit. 10 %	16.9
Sokeri	27.7	Voi	81.4
Rypsiöljy	18.2	Naudanliha	50.4
Rypsimargariini	16.0	Sianliha	26.7
Vehnäleipä	13.0	Kirjolohi	18.2
Ruisleipä	13.7	Silakka (fileenä)	11.8
Kulutusmaito	7.0		

Lähde: Ranne 1995, 141.

Elintarvikkeiden tulevan kulutuksen arvioinnissa käytetään samanlaisia taulukointeja kuin edellisissä luvuissa. Yhden hengen taloudet on jaettu iän ja sukupuolen mukaan, kahden hengen taloudet päämiehen iän mukaan. Tulojen vaikutusta tarkastellaan tulokvintiilien avulla. Näin saadaan riittävät tiedot rakennemuutoksen vaikutusten arviointiin.

Arvio elintarvikkeiden energiakertymästä vuonna 2015

Seuraavissa taulukoissa on esitetty elintarvikkeiden energiakertymät kotitaloustyypeittäin. Jako on sama kuin aiemmissa luvuissa. Vuoden 2015 ominaiskulutukseksi valittiin vuoden 1990 IV:n kvintiilin ominaiskulutus, koska sen voi olettaa heijastavan tulotason nousua ja siitä mahdollisesti aiheutuvaa kotiin hankittavien elintarvikkeiden jakautuman muutosta raaka-aineiden, perusjalosteiden ja valmistuotteiden välillä. IV:n kvintiilin käyttö vuoden 2015 keskimääräisen kulutuksen estimaattina ei tietenkään ole kiistaton, mutta se soveltuu

kuitenkin peruslaskelmaksi. Kuten alla olevista taulukoista ilmenee, ero vuoden 1990 kotitalousryhmittäisten keskiarvojen ja IV:n kvintiilin keskiarvon välillä on melko vähäinen.

Koska jalostusasteen mukaan muodostettujen elintarvikeryhmien osuuksien huomattavakkaan muutokset eivät vaikuta elintarvikkeiden energiakertymään kuin noin 10 prosentin verran, ei tässä katsottu tarpeelliseksi käsitellä erikseen raaka-aine elintarvikkeita, puolijalosteita ja valmistuotteita. Tehytjen taulukointien perusteella ei työ- ja eläkeikäisten välillä ollut elintarvikeryhmien osuuksissa niin suuria eroja, että olisi perusteltua olettaa nyt työikäisten eläkkeelle siirtyessään kuluttavan oleellisesti eri tavalla elintarvikkeita kuin nykyiset eläkeläiset energiakertymän kannalta katsottuna.

Taulukko 7.29. Yhden hengen talouksien kotiin ostettujen elintarvikkeiden energiakertymä vuonna 1990 ja arvio vuodelle 2015 päämiehen sukupuolen ja iän mukaan.

Päämiehen ikä	Vuosi 1990			Vuosi 2015		
	Talouksia	Elintarvikkeiden energiakertymä		Talouksia	Elintarvikkeiden energiakertymä	
		Ominais-kulutuk-sen kes-kiarvo v 1990 GJ:na	Yht. TJ		IV:n kvintiilin ominais-kulutus v 1990 GJ:na	Yht. TJ
Alle 35 vuotta						
Naisia	77 641	11,40	885	110 000	12.63	1 389
Miehiä	75 994	11,24	854	110 000	11.03	1 213
35-59 v.						
Naisia	125 455	17.48	2 193	162 000	17.67	2 863
Miehiä	105 293	14.29	1 505	108 000	14.94	1 614
60- v.						
Naisia	283 936	16.70	4 742	600 000	19.90	11 940
Miehiä	71 578	13.64	976	150 000	16.10	2 415
Yhteensä	739 847		11 155	1 240 000		21 434

Yhden hengen talouksien määrän suuri kasvu merkitsee kotiin hankittujen elintarvikkeiden energiakertymän kaksinkertaistumista taulukon mukaisilla oletuksilla. Tehostumis- ja muita alenemispotentiaaleja käsitellään jakson päätteeksi.

Taulukko 7.30. Kahden hengen talouksien kotiin ostettujen elintarvikkeiden energiakertymä vuonna 1990 ja arvio vuodelle 2015 päämiehen sukupuolen ja iän mukaan.

Pää- miehen ikä	Vuosi 1990		Vuosi 2015		
	Talouksia	Elintarvikkeiden energiakertymä	Talouksia	Elintarvikkeiden energiakertymä	
		Ominais- kulutuk- sen kes- kiarvo v 1990 GJ:na		IV:n kvintiilin ominais- kulutus v 1990 GJ:na	Yht. TJ
Alle 39v.	125 654	24.43	3 070	100 000	26.29 2 629
30-64 v.	373 427	31.93	11 236	440 000	32.26 14 194
65-v.	159 652	29.14	4 652	260 000	31.21 8 115
Yhteensä	658 733		18 957	800 000	24 938

Kahden hengen talouksien määrän kasvu merkitsee kotiin hankittujen elintarvikkeiden energiakertymän kasvua 30 prosentilla taulukon mukaisilla oletuksilla.

Taulukko 7.31. Kolmihenkinen ja sitä suurempien talouksien kotiin ostettujen elintarvikkeiden energiakertymä vuonna 1990 ja arvio vuodelle 2015 talouden koon mukaan sekä kaikkien kotitalouksien yhteinen kulutus.

Pää- miehen ikä	Vuosi 1990		Vuosi 2015		
	Talouksia	Elintarvikkeiden energiakertymä	Talouksia	Elintarvikkeiden energiakertymä	
		Ominais- kulutuk- sen kes- kiarvo v 1990 GJ:na		IV:n kvintiilin ominais- kulutus v 1990 GJ:na	Yht. TJ
3 henkilöä.	327 227	40.45	13 252	255 000	42.56 10 853
4 henkilöä.	294 214	50.64	14 899	220 000	52.17 11 477
5 henkilöä.	97 327	56.93	5 541	84 000	64.74 5 438
6+henkilöä	36 323	69.04	2 508	21 000	78.16 1 641
Isot taloudet yhteensä			33 692		29 409
Kaikki kotitaloudet yhteensä			66 310		75 781

Kolmihenkinen ja sitä suurempien talouksien kotiin ostettujen elintarvikkeiden energiakertymä pienenee tehdyillä oletuksilla noin 13 prosenttia vuodesta 1990 vuoteen 2015 mennessä.

Kokonaisuutena laskelmat tuottavat arvion, että kotitalouksien elintarvikkeiden yhteinen energiakertymä olisi 15

prosenttia suurempi vuonna 2015 kuin vuonna 1990. Mutta jos oletetaan, että elintarvikkeiden tuotannon energiatehokkuus parantuisi 25 vuoden aikana edes saman verran kuin vuosien 1981 ja 1990 välillä, niin yhteinen energiakertymä ei ainakaan kasvaisi, vaan luultavasti hieman alenisi vuoden 1990 tasosta. Elintarvikkeiden energiakertymien jakautumat ovat huomattavan lähellä normaalijakautumaa, joten niiden osalta ei ole perusteltua tehdä mediaaneihin perustuvaa sää-
töpotentiaalin arviota siihen tapaan kuin kotitaloussähkön kohdalla tehtiin. Sen sijaan energiapelin avulla voidaan vielä tarkastella, mitä merkitystä olisi huomattavalla siirtymisellä raaka-aineiden käyttöön. Perusteita sille voisi olla eläkeläisten määrän suuri lisääntyminen ja työajan lyheneminen (kai-
killa tai työttömyytenä). (Katso Nurmela 1993, 57 – 58 ja liite C.)

Energiapelin elintarvikelohkolla tehdyt kokeilut osoittivat, että raaka-aine-elintarvikkeiden osuuden kasvattaminen 50 prosenttiin talouksien ruokaostosten summasta voisi merkitä pienissä talouksissa 2–4 prosentin alenemista energiakertymässä ja suuremmissa talouksissa ehkä 6–8 prosentin alenemista. Luomutuotteiden käytön kasvu vaikuttaisi ilmeisesti vielä voimistavasti tähän suuntaan. Toisaalta on huomattava, että elintarvikkeiden kuljetusmatkat voivat myös lisääntyä huomattavasti niiden kaupan vapauduttua. Se taas merkitsisi niiden energiakertymän kasvua.

Muun kulutuksen energiakertymä

Kulutusmuutosten tarkastelu

Tässä luvussa tarkastellaan kotitalouksien muun kulutuksen lohkoa. Se on kokonaisuudessaan välillistä energiankulutusta eli tuotteisiin ja palveluksiin niiden valmistamisessa ja jakelussa sitoutunutta energiaa. Siksi niiden, kuten elintarvikkeidenkin osalta, on luontevaa käyttää termiä *kulutuksen energiakertymä*.

Tämä lohko on sinänsä merkittävä, koska se on keskimäärin 20 prosenttia kotitalouksien energiankulutuksesta. Eli se on selvästi tärkeämpi kuin elintarvikkeet. Se sisältää hyvin erilaisia ryhmiä, joiden merkitys riippuu talouden elinvaiheesta. Esimerkiksi asumistason nosto ja kotitalouslaitteiden, viihde-elektroniikan sekä kalustuksen hankinta kulkevat käsikädessä kunnes päättöasunto on hankittu. Myös kulkuväli-

neiden hankinta liittyy usein tähän vaiheeseen ja muodostaa sen jälkeen vain uusintahankintoja.

Meille tarjotaan jatkuvasti uusia hyödykkeitä kulutettavaksi, samalla kun kaupallistuminen etenee yhä syvemmälle ihmisten toimintoihin. On nähtävissä, että toiminnot jalostetaan tuotekehittelyllä uudelle tasolle, jolla kaupallinen toiminta on entistä helpompaa. Esimerkkeinä voi mainita vaikkapa pilkkiongintaan liittyvän tuotekehittelyn 1970-luvulta alkaen. Tämä on sittemmin levinnyt viehe- ja uistelukalastukseen, jossa itse kalastustapahtumaan ketjutetaan myös veneet, trailerit, moottorit jne. Toinen tuoreempi esimerkki on pyöräilyn suosio, jonka keskeisiä elementtejä ovat maasto- ja muut erikoispyörät, joilla käyttäjä voi viestiä statustaan perinteistä pyörää paremmin. Tuotteet ketjuuntuvat toisiaan edellyttäviksi kokonaisuuksiksi (Tv-video-videokasetti-video-kamera-kotieditointi -pelikonsoli-mikrotietokone-multimedia-ohjelmistot jne.)

Pantzar ja Heiskanen ovat tarkastelleet kestävän kulutuksen kehitysnäkymiä varsin monipuolisesti. He arvioivat, että yhä suurempi osa kulutuksesta muuttuu tehokulutukseksi, jossa perinteiset vapaa-ajanmuodot kuten rupattelu tai kävely, muuttuvat vapaa-ajan aktiviteeteiksi kuten esimerkiksi kylpylälomiksi. Paradoksaalisesti monista vaihtelun vuoksi omaksutuista uutuuksista tulee vähitellen mukavuuksia, joten vaihtelua on etsittävä muualta. Modernille kulutukselle on tunnusomaista huomattava hyödykevaranto, jonka käyttäminen ja ylläpitäminen itsessään aiheuttaa huomattavan materiaali- ja energiavirran. Palvelujen luonne on muuttumassa niin, että on yhä vaikeampi tehdä eroa tavaratuotannon ja palvelujen välillä: tavaroiden ja palvelujen tuotanto samankaltaistuu ja sekoittuu. Näyttäisi siltä, että palvelutuotanto on muuttumassa yhä enemmän energia- ja materiaalivaltaiseksi. (*Pantzar – Heiskanen 1994, 502, 520–525*).

Tämän lohkon energiakulutus on kesämökin lämmitystä ja sähkön käyttöä lukuun ottamatta välillistä kulutusta, jossa energiankulutus määräytyy muiden hankinta- ja kulutuspäätösten johdannaisena. Tällaisessa tilanteessa keskeiseksi arviointikohteeksi nousevat mm. muodin nousevat ja laskevat trendit. Markkinoille lanseerattavien uusien tuotteiden energiantensiivisyys on tärkeä toisaalta niiden valmistuksen osalta ja toisaalta niiden käytön aiheuttaman välittömän energiankulutuksen osalta. Tästä hyviä esimerkkejä ovat monet harrastukset, joiden toteuttamiseen liittyy huomattavan paljon sekä matkustamista että itse toiminnon ylläpidon vaatimaa energian käyttöä. (*Mäntylä 1995*.)

Aiemmissa tutkimuksissa tämä lohko on jaettu 12 alaryhmään, joihin liittyvistä muutossuunnista esitetään kustakin lyhyt arvio.

Alkoholi ja tupakka Näihin käytetyn rahamäärän energiantensiteetti on varsin alhainen. Energiavaikutukset ovat vähäiset, vaikka kotitalouksien rakenteessa tapahtuisi suuriakin muutoksia. Verotuksen aleneminen voisi aiheuttaa kulutuksen kasvua erityisesti alkoholin osalta. Samaan aikaan kuitenkin kotitalouksien rakennemuutos (ikäntymien) todennäköisesti alentaa tämän ryhmän tuotteiden kysyntää.

Vaatteet Vaatteet ovat tyypillisesti ryhmä, jossa muodilla on huomattava merkitys sekä kiertonopeudelle että kulutukselle. Esimerkkinä viime aikojen vastakkaisesta kehityksestä on kirpputoritoiminta, jossa tuoreen selvityksen mukaan liikkuu noin 500-600 milj. mk vuotuinen rahamäärä (Ahlqvist – Kotkavuori 1994). Vaatteiden valmistamiseen sitoutunut energiamäärä on muun kulutuksen alaryhmistä keskiarvotalousdessa suurin. Vaatemateriaalien muutokset ovat myös kiinnostavia niiden käyttötilanteen kannalta; kuinka helposti ne likaantuvat, mikä on sopiva pesulämpötilassa, mikä on niiden kestävyys ja muodinmuutosten aiheuttama kiertoaika. Väestön ikärakenteen muutos tulee luonnostaan hidastamaan vaatteiden kiertonopeutta ja siten alentamaan keskimääräisen välisen energiankulutuksen osuutta tässä suhteessa.

Viihde-elektroniikan ja harrastusvälineiden hankinta Tällä lohkolla hankintojen kasvun mahdollisuus on suuri, koska ensinnäkin laitteet kytkeytyvät ketjuiksi, jonka osat edellyttävät toisiaan. Toiseksi TV-ohjelmien tarjonta on edelleen jatkuvassa kasvussa, joka lisää paineita hankkia jokaiselle talouden jäsenelle oma TV ohjelmien katsomiseen. Kolmanneksi tällä alueella teknologia vanhentuu nopeasti ja sitä myös vanhennetaan tietoisesti. Vuoteen 2015 mennessä ilmeisesti sekä radio- että TV-tekniikka ovat muuttuneet aivan uudelle tekniselle pohjalle (digitaalisuus ja teräväpiirto). Kohtuullisissakin taloudellisissa oloissa alueelle riittää ilmeisesti huomattavasti kysyntää.

Mikrotietokoneiden tulo joka kodin koneiksi muussakin yhteydessä kuin nuorten ja lasten pelaamisessa on vasta alussa, mutta tulee jatkumaan ja voimistumaan monella tapaa, koska useiden kansainvälisten suurvalmistajien panostukset

on suunnattu tällä hetkellä henkilökohtaisten laitteiden kehittelyyn ja markkinointiin. Tämä merkinnee sitä, että entistä suurempi osan kotitalouksien tuloista ohjautuu tälle alueelle. Energiataseen osalta se merkitsisi, että joltain muulta alueelta siirtyy tuloja tälle lohkolle ja lopputuloksen energiaintensiivisyyden määrittäisi hyödykeryhmien energiakertoimien erot. Ehkä luontevin siirtymäryhmä, joka useissa talouksissa on saavuttanut kyllästymisrajan, on kotitalouskoneet ja laitteet, joiden hankinnat ovat usein vanhan kannan ylläpitoa ja uudistamista. Tämä merkitsi myönteistä kehitystä, koska kotitalouskoneiden ja laitteiden energiakerroin on suurempi kuin viihde-elektroniikan.

Tähän ryhmään kuuluvat myös harrastusvälineiden hankinnat, joiden osalta on ehkä kasvutrendiä olemassa. Varmaankin inhimillinen keksiläisyys tulee vuoteen 2015 mennessä tuotteistamaan vielä suuren joukon harrastuksia, joissa nyt on vähäinen varustus ja toisaalta luomaan uusia harrastuksia, joissa tarvitaan uusia välineitä. Harrastusvälineiden energiaintensiteetti on tätä nykyä suurempi kuin viihde-elektroniikan. (Nurmela 1993, liite 4.)

Harrastusmenot Tässä ryhmässä ovat virkistys- ja kulttuuripalvelut, joista VTT:ssä on valmistunut Kaj Mäntylän analyysit eräiden yleisimpien harrastusten vaatimasta energiapanoksesta. Tyypillistä näyttää olevan, että matka harrastukseen muodostaa useissa tapauksissa pääosan energiankulutuksesta, jos kulkuvälineenä on henkilöauto (Mäntylä 1995). Tämä on lohkon energiankulutuksen suhteen toiseksi suurin osa keskiarvotaloudessa.

Kodin sisustus Tämän ryhmän kulutusosuus on sidoksissa toisaalta kotitalouksien muodostumiseen ja toisaalta käytettävissä olevien tulojen määrään. Joillakin sisustuselementeillä on varsin huomattavia vaikutuksia välittömään sähkönkulutukseen (vesisänky, akvaario, sisä- ja ulkovalaistus esteettisinä välineinä).

Kodin koneet ja välineet Tämä ryhmä on kolmanneksi suurin ja osuus riippuu erityisesti uusien kotitalouksien muodostumisesta ja toiseksi asunnonvaihtojen määrästä. Kodinkoneiden ja -laitteiden kohdalla on ilmeisesti jo saavutettu jonkinlainen saturaatiovaihe. Pyykin koneellinen kuivaus saattaa vielä yleistyä varsinkin, jos pientaloasuminen lisääntyy. Uusi tekniikan kehittämissuunta näyttää olevan yksittäiseen toimintoon kohdistuvien laitteiden markkinoille tulo (esim. sähköinen vesipan-

nu ja -kattila). Niiden merkitys välillisen energiapanoksen osalta on melko vähäinen, mutta itse toiminnon osalta ne ovat energiatehokkaampia kuin niiden vaihtoehdot. Parvekkeiden ja muiden "puoliulkotilojen" lämmitys voi kasvaa huomattavasti riippuen infrapunalämmittimien markkinoinnin tehokkuudesta ja vapaa-ajan viettotapojen kehityksestä.

Kulkuvälineiden hankinta Tässä kohdin on kyse ensisijassa siitä, kuinka paljon henkilöautoja tullaan hankkimaan. Tietysti myös muiden kuluneuvojen (veneet, moottorikelkat) hankinnat vaikuttavat asiaan, mutta henkilöautoihin verrattuna niiden merkitys on vähäinen. Kulkuvälineiden käyttöikä on pitkä, joten vuotuiselle käytölle jaettuna valmistamisen energiapanos ei tule kovin korkeaksi.

Vapaa-ajan asunnot Pidemmällä aikavälillä vapaa-ajan asuntojen määrään vaikuttaa erityisesti kotitalouksien tulonmuodostus. Luultavasti on niin, että ikääntyvien parien ja yksin asuvien kohdalla yhä enenevässä määrin kesämökeistä muodostuu kakkosasuntoja, joilla vieteään lisääntyntä vapaa-aikaa ja kasvava osa eläkevuosista. Jos tämän tyyppinen kehitys voimistuu huomattavasti, merkitsee se melkoista investointia ja sitä kautta välillisen energiankulutuksen kasvua kaksinkertaisen kalustuksen, laitekannan yms. muodossa.

Täysin arvailujen varassa on ulkomaalaisten kiinnostus kesämökin hankintaan Suomesta ja sen energiavaikutukset. Määritelmällisesti ne voidaan tietenkin laskea muiden maiden kotitalouksien kulutukseksi, mutta tosiasiallisesti ainakin lämmitys, sähkö ja liikenteen polttoaineet kulutetaan Suomessa. Tietenkin voisi leikitellä ajatuksella, että Suomesta tulisi Espanjan kaltainen "eläkeläisrannikko", mutta silloin kriteerinä olisivat muut kuin ilmastotekijät.

Terveystenhuolto Terveystenhuollon osalta ikärakenteen muutos tulee lisäämään sekä palvelujen käyttöä että energiankulutusta, mutta siitä tuskin tulee merkittävää seikkaa. Muut tiedot viittaavat siihen, että erilaisten laitosten energiatehokkuudessa on runsaasti tehostamisen varaa, joka tullee toteutumaan, koska laitosten taloudellinen liikkumavara koko ajan kapenee.

Tietoliikenne Tietoliikenteen energiaintensiteetti on hyvin alhainen ja siihen käytetyn markkamäärän kasvu ei aiheuta energiakulutuksen kasvua ainakaan, jos

rahaa siirtyy muualta tällä lohkolle. Käyttökulut ovat lisäksi alenemassa.

Kotityön korvikkeet Nämä ovat perinteisiä palveluja. Niiden energiaintensiteetti on melko alhainen. Kokonaisuutena katsoen keskeinen kysymys on niiden saavutettavuus, kuten harrastusten kohdalla todettiin. Jos palvelujen käyttö edellyttää henkilöauton käyttöä, voi it-sessään alhainen energiaintensiteetti nousta huomattavasti.

Muut tavarat Tämä ryhmä koostuu sekalaisista hyödykkeistä, joihin liittyviä kehityssuuntia on vaikea arvioida.

Monien muutossuuntien vuoksi on vaikea tehdä mitään selkeää jäsentelyä siitä, millainen olisi muun kulutuksen heterogeenisen hyödykekokonaisuuden suuri kehityslinja. Todennäköistä kuitenkin lienee se, että tulojen kasvusta pääosa ohjautuu tähän muun kulutuksen ryhmään kuuluvien hyödykkeiden kulutukseen, jos hintasuhteet säilyvät suurinpiirtein ennallaan.

Muun kulutuksen energiakertymän ryhmittely ja laskelmat

Aiemmin on käytetty muun kulutuksen tarkastelussa 12 alaryhmää. Jako on tässä yhteydessä liian hienojakoinen. Sen tilalle piti muodostaa jokin yksinkertaisempi, mutta kuitenkin kotitalouksien kulutuksen eri puolia kuvaava jaottelu, joka voisi välillisesti operationalisoida edellä mainittuja muutossuuntia.

Hyödykkeet on yhdistetty neljäksi toisensa poissulkevaksi osaryhmäksi (a-d), joilla oletetaan olevan käyttäjän ikään ja toisaalta auton käytettävissä oloon liittyvää herkkyyttä. Tulojen suhteen herkkyys tulee arvioitua kvintiilitarkastelulla.

Vaatteet (a) ovat suuri ryhmä, joka säilytetään omana ryhmänään.

Kodinkoneet ja -välineet sekä kodin sisustus (b) muodostavat luontevan kokonaisuuden.

Harrastusmenot, harrastusvälineet ja viihde-elektroniikka (c) muodostavat seuraavan ryhmän.

Muut hyödykkeet ryhmän (d) muodostavat; kotityönkorvikkeet, muut tavarat, terveydenhoito, vapaa-ajan asunto, kuluvälineiden hankinta, alkoholi ja tupakka sekä tietoliikenne.

Muun kulutuksen keskimääräinen energiakertymä ja-
kaantui vuonna 1990 tässä käytetyn 12 alaryhmän kesken
seuraavasti.

		Ryhmittely
Vaatteet	15.4 %	a
Harrastusmenot	14.2 %	c
Kodinkoneet ja välineet	13.3 %	b
Kotityön korvikkeet	10.5 %	d
Muut tavarat	10.2 %	d
Viihde-elektroniikka ja harrastusväl.	8.4 %	c
Kodinsisustus	8.1 %	b
Terveydenhoito	7.5 %	d
Vapaa-ajan asunto	3,5 %	d
Kulkuvälineiden hankinta	3.3 %	d
Alkoholi ja tupakka	2.9 %	d
Tietoliikenne	2.0 %	d

Lisäksi muodostettiin vapaa-aikahyödykkeiden ryhmä johon kuuluvat: 1. erilaisten harrastus- ja urheiluvälineiden hankinta, 2. virkistys- ja kulttuuripalvelut, ravintola- kahvila ja hotellimenot, mutta ei kesämökit. Tätä luokitusta käytetään erillisenä, koska haluttiin arvioida tarkemmin harrastamisen ja palveluiden käytön energiakertymän muutosta.

Taulukoissa on sama luokittelu kuin liikkumisen kohdalla, koska aiempien tutkimusten perusteella oli tiedossa, että auton käytettävissäolo lisää muun kulutuksen energiakertymää. Tällä perusteella on tehty runsaasti kotitalouden koon ja hyödykeryhmien mukaisia taulukoita, joissa on verrattu energiakertymän kasvua vuoteen 1990 kahdessa vaiheessa. Ensinnäkin on tarkasteltu, miten kotitalouksien rakennemuutos (koon, päämiehen iän ja autojen määrän suhteen) vaikuttaa energiakertymään eri hyödykeryhmissä ja toiseksi on tarkasteltu sitä, miten energiakertymä muuttuu, kun rakennemuutoksen lisäksi otetaan huomioon tulojen lisäyksen energiakertymää nostava vaikutus. Taulukoinneissa vuoden 1990 hyödykeryhmien energiakertymän keskiarvot on korvattu vuoden 1990 IV:n tulokvintiilin vastaavalla hyödykeryhmän energiankertymällä tai siitä tehdyllä arviolla. On siis oletettu, että vuonna 2015 eri kotitaloustyyppien muun kulutuksen ryhmään kuuluvien hyödykkeiden kulutuksen, ja siitä seuraavan energiakertymän keskiarvo olisi sama kuin vuonna 1990 vastaavan ryhmän IV:een tulokvintiiliin kuuluneiden kulutus.

Edellä mainittujen oletusten mukaan laskettuja kotitalouden koon mukaisia taulukkoja on kaikkiaan yli 20 kappaletta,

siksi niitä ei esitetä tässä, vaan ne ovat liitteinä. Seuraavassa taulukossa on yhteenveto tuloksista kotitalouden koon mukaan.

Taulukko 7.32. Yhteenveto kotitalouksien muun kulutuksen energiakertymästä kotitalouden koon ja hyödykeryhmän mukaan vuonna 1990 ja arvio vuodelle 2015.

Hyödykeryhmä	Energiakertymä TJ:na							
	Vuonna 1990				Vuonna 2015 (rakenne ja tulokorjaus)			
	1 henk.	2 henk.	3+henk.	Yht.	1 henk.	2 henk.	3+henk.	Yht.
Vaatetus	2848	4209	8274	15331	6486	4928	7221	18635
Kodinkoneet ja sisustus	3588	7048	11302	21938	8903	8992	9265	27160
Harrastukset ja viihde-elektron.	4691	6508	11486	22685	8406	7787	10754	26947
Muut hyödykkeet	9448	14548	18982	42978	19063	17938	16905	53906
Yhteensä	20560	32363	50044	102967	44874	39647	44145	128666
* Vapaa-aika hyödykkeet	5549	6260	12134	23943	8143	7727	11703	27573

Hyödykeryhmä	Energiakertymä prosentteina vuoden 1990 energiakertymästä			
	Vuonna 2015 (rakenne- ja tulokorjaus)			
	1 henk.	2 henk.	3+henk.	Yht.
Vaatetus	222 %	117 %	87 %	122 %
Kodinkoneet ja sisustus	248 %	128 %	82 %	124 %
Harrastukset ja viihde-elekt.	179 %	120 %	94 %	119 %
Muut hyödykkeet	201 %	123 %	89 %	125 %
Yhteensä	218 %	123 %	88 %	125 %
* Vapaa-aika hyödykkeet	147 %	123 %	96 %	115 %

* Huom. erillinen luokitus.

Taulukon (7.32) mukaan kotitalouksien muun kulutuksen energiakertymä olisi tehtyjen oletusten perusteella vuonna 2015 noin neljänneksen korkeampi kuin vuonna 1990, jos tuotteiden valmistamisen ja jakelun energiatehokkuus säilyisi ennallaan. Tällöin yhden henkilön talouksien kulutuksen energiakertymä yli kaksinkertaistuisi. Kahden henkilön talouksienkin kulutus vielä lisääntyisi, mutta kolmihenkisten ja sitä suurempien talouksien kulutus alenisi jo selvästi.

Hyödykeryhmittäin tarkasteltuna tulojen kasvun ja rakennemuutoksen yhteisvaikutus olisi erityisen voimakas yhden henkilön talouksien kodinkoneiden ja sisustuksen hankinnoissa. Erikseen muodostettu vapaa-aikahyödykkeiden ryhmä

kasvaisi yllättävän hitaasti, vaikka tulotaso nousisi. Näyttäisi siltä, että iällä voisi olla huomattava merkitys vapaa-aikahyödykkeiden käytössä. Saattaa kuitenkin olla, että tämän ryhmän kulutus sisältää myös sellaisia hyödykkeitä, jotka ovat aika äskettäin tulleet markkinoille ja jotka tulevat yleistymään tulotasosta riippumatta vanhemmassa ikäryhmässä, kun nykyiset työikäisten kohortit tulevat eläkeikään.

Säästöpotentiaalia tässä muun kulutuksen ryhmässä voidaan hakea kahdelta taholta. Toisaalta sitä voi olla hyödykkeiden valmistuksessa ja jakelussa sekä toisaalta kotitalouksien kulutusmuutoksissa. Valmistuksen ja jakelun osalta vuosien 1981-1990 välillä tapahtunut muutos viittaa siihen, että osassa tähän ryhmään kuuluvista hyödykkeistä energiatehokkuus on parantunut ja osassa heikentynyt. Yhtenäistävää arviota on vaikea tehdä. Sinänsä neljänneksen alentuminen tuotannon ja jakelun energiatehokkuudessa 25 vuoden aikana ei ole mahdoton. (Nurmela 1993, 85.)

Kotitalouksien muun kulutuksen ryhmässä on kyllä periaatteessa säästöpotentiaalia, koska kulutusjakautumisessa on huomattavan pitkät korkean kulutuksen 'hännät' kaikissa kotitaloustyypeissä (Nurmela 1993, 63-64). Mutta toisaalta on heti todettava, että inhimillinen kulutustottumusten ja -toiveiden vaihtelu on näiden hyödykeryhmien kohdalla kaikkein suurin, joten kulutuksen välitön ohjaus politiikkakeinoin lienee melko vaikeaa.

Kokonaisuutena voinee silti todeta, että energiakertymän pysyttäminen vuoden 1990 tasolla vielä vuonna 2015 lienee muun kulutuksen ryhmään kuuluvien hyödykkeiden kulutuksen osalta kuitenkin helpompi tehtävä kuin liikenteen ja asuminen energiakertymän säilyttäminen nykytasolla. (Katso myös Vringer ym. 1995)

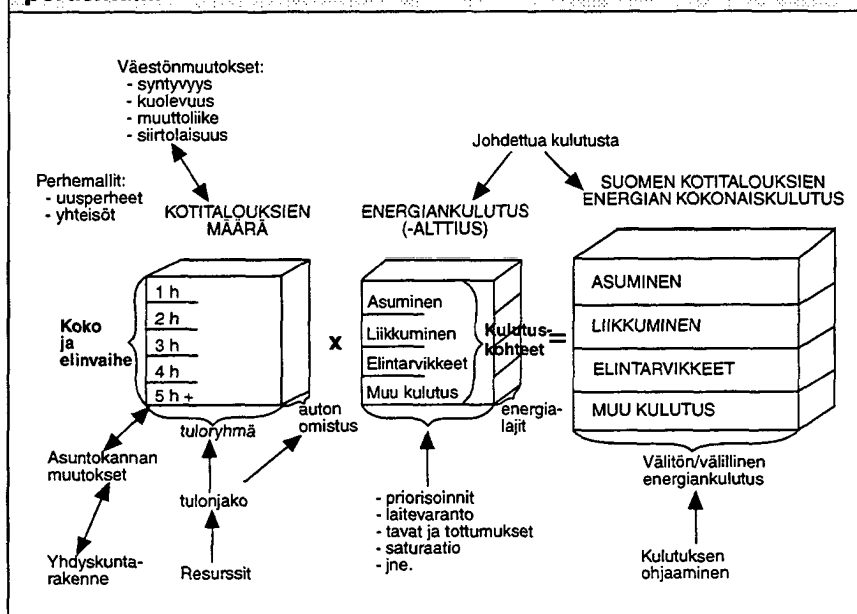
8

YHTEENVETO

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin aluksi kotitalouksien energiankulutusta yhteiskunnallisena kysymyksenä. Sen jälkeen esiteltiin tutkimuksen tavoitteet sekä käsiteltiin sosiologian ja tulevaisuuden tutkimuksen suhdetta. Toinen luku käsitteli energiankulutusta kotitalouksien toiminnassa. Kolmas luku sisälsi teoreettisten lähtökohtien esittelyn ja sen jälkeen esiteltiin muissa tutkimuksissa käytettyjä energiankulutuksen mallintamistapoja. Luvun päätteeksi esitettiin oma energiankulutuksen ja elämäntavan yhdistävä malli. Neljännessä luvussa tarkasteltiin kotitalouksien energiankulutuksen muutosta 1980-luvulla. Viidennessä luvussa esiteltiin ratkaisut, joilla voidaan tarkastella kotitalouksien tulevan rakennemuutoksen vaikutusta energiankulutukseen. Kuudennessa luvussa arvioitiin kotitalouksien määrän ja rakenteen muutokset vuoteen 2015. Seitsemännessä luvussa tehtiin tulevaa energiankulutusta koskevat laskelmat kotitaloussähkön, liikkumisen, asumisen, elintarvikkeiden ja muun kulutuksen lohkoilla. Tässä luvussa on lyhyt yhteenveto laskennan tuloksista. Yhdeksännessä luvussa pohditsellaan kotitalouksien energiankulutukseen vaikuttamisen merkitystä ja mahdollisuuksia.

Keskeisin tavoite on ollut selvittää kotitalouksien rakennemuutoksen vaikutusta tulevaan energiankulutukseen kuvion (8.1) esittämällä tavalla. Toiseksi on arvioitu kulutuskohteissa eri kotitaloustyypeille laskettujen keskiarvokulutusten (=kulutusalttiuksien) muutospaineita. Niitä on tarkasteltu sekä tulojen kasvun kautta että kohorttinäkökulmasta. Jälkimmäinen on tärkeä tekijä, koska suuret ikäluokat siirtyvät tarkastelujakson aikana eläkkeelle. Energiankulutuksen kannalta on varsin merkityksellistä, onko heidän kulutuksensa tuolloin työikäisyysajan kaltaista vai lähempänä nykyisin eläkkeellä olevien kulutusta. Tässä tutkimuksessa oletettiin, että huomattava osa työikäisenä omaksutuista kulutusmalleista siirtyy myös eläkeläisyyteen.

Kuvio 8.1. Kotitalouksien tulevan energiankulutuksen arvioinnin perusmalli.



Kolmanneksi on pohdittu lähinnä energiatehokkuuden antamia mahdollisuuksia kompensoida rakennemuutoksen ja keskiarvokulutuksen nousun aiheuttamaa energiankulutuksen nousupainetta. Tarkastelutapa on rakenteeltaan hyvin samanlainen kuin monissa energiankulutuksen tulevaisuutta koskevissa arvioissa (Katso esim. *Lee Shipperin ym. 1994*), mutta tässä työssä ovat lähtökohtana olleet kotitaloudet, inhimilliset toimijat ja niiden käyttäytyminen, eivätkä laitemäärät ja niiden ikäjakautumat yms.

Kotitalouksien määrä

Uusimpien väestöennusteiden ja asuntokuntia koskevan ennustemallin sekä asuntokuntia, asuntoja, perheitä sekä kotitalouksia koskevien tilastotietojen avulla on arvioitu kotitalouksien määrä koon mukaan vuodelle 2015 sekä selvitetty määrän ja rakenteen herkkyyttä taloudelliselle tilanteelle tarkastelujaksolla.

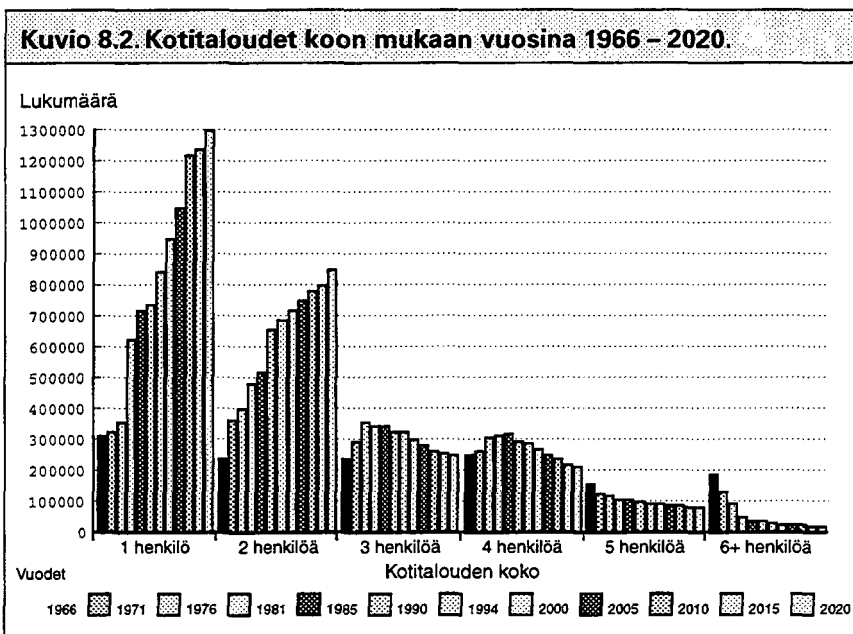
Tärkein tulos on, että yhden ja kahden hengen talouksien määrä tulee kasvamaan voimakkaasti ja näiden ryhmien sisällä erityisesti iäkkäiden talouksien määrä ja osuus kasvavat, kun käytetään laskelmien kehikkona Tilastokeskuksen väestöennusteen yli 60-vuotiaiden määrää ja siitä arvioituja

eläkeläistalouksissa asuvien määriä. Siitä seuraa, että kotitalouksien energiankulutuksen tulevaa tasoa selvitettäessä on analysoitava erityisesti pienten ikääntyvien kotitalouksien energiankulutuksen muutosta.

Kotitalouksien jakoa erilaisten rakennetekijöiden (mm. asunnon talotyyppi, tulokvintiili, auton käytettävissä olo) mukaan on tarkennettu arvioitaessa eri kulutuslohkojen kautta tapahtuvaa energiankulutusta.

Taloudellisen tilanteen merkitys kotitalouksien muodostumiselle on todennäköisesti suhteellisen vähäinen noin +/- 100 000 taloutta vuoteen 2015 mennessä eli noin neljä prosenttia.

Kotitalouksien koon mukaan muodostettua määrän arviota voidaan pitää melko luotettavana väestöennusteen antaman kehikon puitteissa. Arvioon liittyvät epävarmuustekijät eivät ole suuruusluokaltaan merkittäviä, jos Suomessa ei tapahdu jotain hyvin huomattavia väestöön vaikuttavia muutoksia.



Kotitaloussähkön kulutusarvio

Tehtyjen laskelmien perusteella kotitaloussähkön kulutus voisi olla vuonna 2015 joko kolmanneksen korkeampi tai neljänneksen alempi kuin vuonna 1990 riippuen siitä toteutuisiko pelkästään rakennemuutoksen aiheuttama kasvu vai kompensoituisiko se maksimaalisella laitteiden energiankulutuk-

sen tehostumisella. Tulosta voidaan tulkita myös niin, että 1.8 TWh:n säästö voisi kompensoida uusien sähkölaitteiden käyttöönottoa, jos laitteiden energiatehokkuuden paraneminen saataisiin täysimääräisesti hyödyksi.

Taulukko 8.1. Yhteenvedo kotitaloussähkön kulutuksesta vuonna 2015 kotitalouden koon mukaan.

Talouden koko	Yhteenlaskettu kotitaloussähkön kulutus GWh:na		
	Vuonna 1990	Vuonna 2015	Rakennemuutosten vaikutus ja energiatehokkuuden kasvu
1 henkilö	1312.0	2904.2	1621.0
2 henkilöä	1946.3	3057.7	1629.8
3 + henkilöä	3614.9	3218.8	1858.8
Yhteensä	6873.2	9180.7	5109.6

Itse asiassa on perusteita pitää laskettua arviota korkeana, sillä siinä on käytetty lähtökohtana vuoden 1990 keskiarvokulutusta, jonka sijasta olisi mahdollista käyttää mediaanikulutuksia, jotka jakavat kulloinkin tarkasteltavan ryhmän ominaiskulutuksensa suhteen kahteen yhtä suureen osaan. Mediaaneja käyttäen olisi saatu 10 – 20 % alhaisempi kulutusarvio.

Kotitaloussähkön kulutusarvion heikkoudet liittyvät energiatehokkuuden arviointiin, etenkin pienten talouksien osalta, koska siinä ehkä aliarvioidaan kotitalouksien sähkölaitetarannon nousua. Tehostumisen osalta edellytetään suurta kotitalouslaitteiden vaihtuvuutta ja sitä, että hankinnat kohdistuvat energiatehokkaisiin laitteisiin.

Liikkumisen aiheuttaman energiankulutuksen arvio

Kun yhdistetään liikkumisen kolmen osalohkon energiankulutukset päädytään taulukon 8.2. asetelmaan.

Taulukko 8.2. Arvio liikkumisen kautta kulutetusta energiasta TJ:na kohteen mukaan.

	V. 1990	V. 2015	%:na vuodesta 1990
Julkinen liikenne	14 015	15 182	108 %
Valmismatkat	44 386	79 683	180 %
Henkilöautoilu	77 145	112 059	145 %
Yhteensä	135 546	206 924	153 %

Kotitalouksien liikkumisen kautta kuluttama energiamäärä näyttäisi kasvavan yli 50 prosenttia, jos tehdyt oletukset liikkumisen kasvusta autoilun ja matkailun osalta toteutuisivat, eikä oleteta liikkumisen energiatehokkuuden paranemista. Jo kulutuksen pitäminen vuoden 1990 tasolla edellyttäisi energiatehokkuuden huomattavaa paranemista. Sekin voi olla vaikea saavuttaa, koska Suomen autokanta on jo nyt painoltaan ja moottoritulavuudeltaan melko pientä, joten ominaiskulutuksen lasku toteutuisi pääasiassa vain moottoreiden hyötysuhteen nousun kautta, eikä autokannan rakennemuutoksen kautta. Toiseksi Suomen autokanta on melko hitaasti uudistuvaa, joka osaltaan hidastaa tavoitteeseen pääsyä. Jos autovero alenee huomattavasti, voi se jopa kasvattaa autojen kokoa ellei samaan aikaan polttoaineveronkorotuksella tai muilla keinoin suosita pieniä ja energiatehokkaita autoja.

Henkilöautoilun energiankulutuksen kasvun taustalla on myös autojen määrän kasvu. Autojen osalta päädyttiin seuraavaan tulokseen: vuonna 1990 Suomen talouksista 71 prosentilla oli auto käytettävissä ja tehdyn arvion perusteella vuonna 2015 talouksista 75 prosentilla olisi käytettävissään vähintään yksi auto. Muutos tuntuu kovin vähäiseltä. Mutta kun otetaan huomioon, että suurten talouksien määrä vähenee ja pienten ikääntyvien talouksien määrä kasvaa, niin luku alkaa tuntua realistiselta. Arvion mukaan autollisten talouksien absoluuttinen määrä lisääntyy noin 430 000 eli reilulla viidenneksellä vuodesta 1990. Vuotuiseksi kasvuksi tulisi noin 17 000 uutta autoilevaa taloutta. Näillä perusteilla tuntuisi, että tehty arvio on jonkinlainen keskitien ennuste, joka on varsin lähellä tielaitoksen ennusteessa olevaa arviota (*Tielaitos 1995, 108*).

Ulkomaan matkailunkin osalta kulutustason säilyttäminen nykyisellään on vaikeaa, sillä ainakin Finnairin lentokalusto on jo nyt huomattavan energiatehokasta (3-4 l/100 henkilökm), joten sillä puolella ei ole odotettavissa energiahyötysuhteen paranemista siinä määrin, että se kompensoisi lisääntyneen matkailun aiheuttaman energiankulutuksen kasvun ellei lentämisen energiatehokkuus parane oleellisesti esim. suurempien koneiden kautta.

Näyttäisi siis siltä, että liikkumisen osalta paraneva teknologia ei riitä estämään energiankulutuksen kasvua, vaikka tehokkuus saataisiin täysimääräisesti käyttöön. Vasta henkilöauton käytön tehostaminen – keskimääräisen matkustajamäärän nostaminen (l/100 henkilökm) auton käyttötottumuksia muuttamalla ja siirtyminen joukkoliikenteen käyttöön voisivat yhdessä paranevan teknologian kanssa pitää kotitalouksien liikkumisen kautta kuluttaman energiamäärän nykytasolla.

Asumisen energiankulutuksen arvio

Asumisenergian tasolla on tunnetusti huomattava merkitys sillä, miten asunnot jakautuvat talotyyppin mukaan. Oheisessa taulukossa on siitä tehty arvio.

Taulukko 8.3. Kotitaloudet talotyyppin mukaan vuosina 1990 ja 1994 sekä arvio vuodelle 2015.						
Talotyyppi	Vuosi 1990		Vuosi 1994		Vuosi 2015	
	Talouksia	%	Talouksia	%	Talouksia	%
Pientalo	932 071	43	977 684	43	1 263 150	46
Rivitalo	309 957	14	330 201	14	355 550	15
Kerrostalo	921 252	43	963 578	42	1 001 300	39
Yhteensä	2 154 281	100	2 271 463	100	2 620 000	100

Tehdyt oletukset merkitsevät siis pientaloasumisen osuuden huomattavaa kasvua. Näiden asuntojen lisäksi meillä on todennäköisesti tyhjillään asuntokantaa noin 10 prosenttia.

Asumisenergiaa koskevat laskelmat sisältävät paljon arvionvaraisuutta, joten niiden kohdalla kannattaa päähuomio kiinnittää ensisijaisesti muutoksen suuruuteen eikä niinkään kulutustasoon, jota voitaneen estimoida jonkin verran luotettavammin rakennuskantaan pohjautuvien mallien avulla.

Taulukko 8.4. Kotitalouksien asumisenergiankulutus vuonna 1990 ja arviot vuodelle 2015 talouden koon mukaan.			
Kotitalouden koko	Asumisenergian kulutus v 1990 TJ:na	Asumisenergian kulutusarvio v 2015 (rakennemuutos) TJ:na	Energian kulutusarvio v 2015 (korjattu)* TJ:na
Yhden henkilön talous	31 429	57 641	70 621
Kahden henkilön talous	40 888	55 029	64 226
Kolmen henkilön ja isommat taloudet	56 498	43 007	44 597
Yhteensä	128 815	155 677	179 444

* Asumisväljyyden oletettu kasvavan (katso taulukot 7.23 –7.25).

Pelkkä kotitalouksien määrän kasvu ja rakenteen muutos koon, iän ja talotyyppin mukaan merkitsee kokonaisuutena noin viidenneksen kasvua asumisenergiaan, ilman kotitalous-sähköä. Tämän lisäksi on otettava huomioon myös väljenemiskehityksen vaikutus. Taulukoissa käytetyillä väljene-

misoletuksilla päädytään siihen, että asumisenergian arvio vuodelle 2015 on yli 40 prosenttia suurempi kuin vuodelle 1990 vastaavalla tavalla laskettu asumisenergiankulutus.

Välillistä kulutusta, joka syntyy asuntojen ja kiinteistöjen hoidosta ja ylläpidosta on noin 15 prosenttia eli 25 000 TJ. Sen osuus ei kasvane lineaarisesti asumisväljyyden kasvaessa, mutta se ei myöskään vaikuta suuruusluokkaan oleellisesti.

Kotitaloussähkön kulutusarvio, joka ilman tehostamispotentiaalin hyödyntämistä oli reilut 9 000 TWh eli noin 32 000 TJ, olisi vajaa kolmannes asumisenergian kulutuksen määrästä.

Asuntovarauman energiantarve vuonna 2015 voisi olla 10 000 – 15 000 TJ eli alle 10 prosenttia vakituaisessa asuinkäytössä olevien asuntojen energiankulutuksesta.

Asumisenergian säästöpotentiaalien osalta tehdyt lukuisat selvitykset ovat osoittaneet, että teknisiäkin tehostamismahdollisuuksia on olemassa tuon 40 prosentin verran, mutta niiden toteuttaminen on ilmeisesti haasteellinen tehtävä. Ominaiskulutuksen oleellinen aleneminen voi olla myös uudisrakennuskannan osalta vaikeaa.

Asumisenergiaa koskeva arvio tuo esiin iäkkäiden talouksien käyttäytymisen erittäin suuren merkityksen Suomen kotitalouksien energiankulutuksen kokonaisuudelle. Voidaankin sanoa, että energiansäästöpotentiaalin toteutumisessa on pitkälti kyse siitä, miten suuret ikäluokat toimivat tulevaisuudessa.

Asumisenergian kulutuksen pysyttäminen nykytasolla on ilmeisesti vaikeampaa kuin kotitaloussähkön kulutuksen, koska asuntojen ominaiskulutusten alentaminen, varsinkin vanhan kannan osalta, vaatii huomattavasti enemmän toimenpiteitä ja rahaa asumisväljyyden kasvun kompensoimiseksi kuin mitä sähkölaittevarannon kasvun kompensointi vaatii. Lähes kaikki sähkölaitteet uusiutuvat seuraavan 20 vuoden aikana, mutta rakennuskannasta uusiutuu sinä aikana todennäköisesti ehkä neljännes tai enintään kolmannes. Jopa liikenteen energiankulutuksen säilyttäminen nykytasolla voisi olla jotenkin mahdollista teknisiä tehostamispotentiaaleja hyödyntäen, mutta asumisenergian kohdalla todennäköisen asumisväljyyden kasvun kompensointi edellyttäisi olemassa olevan asuinrakennuskannan mittavaa peruskorjausta ja parantamista, jotta ominaiskulutus laskisi riittävästi. Mutta toisaalta on muistettava, että varsinkin kerrostalokannassa saattaa olla huomattavaakin tehostamispotentiaalia, jos kiinteistönhoidon energiankulutuksen ohjauksen ja seurannan tasoa nostetaan, myös ilman merkittäviä investointeja.

Arvio elintarvikkeiden energiakertymästä vuonna 2015

Kokonaisuutena laskelmat tuottavat arvion, että kotitalouksien elintarvikkeiden yhteinen energiakertymä olisi 15 prosenttia suurempi vuonna 2015 kuin vuonna 1990. Mutta jos oletetaan, että elintarvikkeiden tuotannon energiatehokkuus parantuisi 25 vuoden aikana edes saman verran kuin vuosien 1981 ja 1990 välillä, niin yhteinen energiakertymä ei ainaakaan kasvaisi, vaan luultavasti vielä hieman alenisi vuoden 1990 tasosta.

Energiapelin elintarvikelohkolla tehdyt kokeilut osoittivat, että raaka-aine-elintarvikkeiden osuuden kasvattaminen 50 prosenttiin talouksien ruokaostosten summasta voisi merkitä pienissä talouksissa 2–4 prosentin alenemista energiakertymässä ja suuremmissa talouksissa ehkä 6–8 prosentin alenemista. Luomutuotteiden käytön kasvu vaikuttaisi ilmeisesti vielä voimistavasti tähän suuntaan. Toisaalta on huomattava, että elintarvikkeiden kuljetusmatkat voivat myös lisääntyä merkittävästi kaupan vapauduttua. Se taas merkitsisi niiden energiakertymän kasvua, koska jakelun osuus elintarvikkeiden energiakertymästä on suuri.

Arvio muun kulutuksen energiakertymästä

Muun kulutuksen energiankertymää tarkasteltiin sekä talouden koon mukaan että neljän hyödykeryhmän mukaan. Kotitalouksien muun kulutuksen energiankertymä olisi tehtyjen oletusten perusteella vuonna 2015 noin neljänneksen korkeampi kuin vuonna 1990, jos tuotteiden valmistamisen ja jakelun energiatehokkuus säilyisi ennallaan. Yhden hengen talouksien kulutuksen energiakertymä yli kaksinkertaistuisi. Myös kahden hengen talouksienkin kulutus vielä lisääntyisi, mutta kolmihenkisten ja sitä suurempien talouksien kulutus alenisi jo selvästi.

Taulukko 8.5. Yhteenveto kotitalouksien muun kulutuksen energiakertymästä kotitalouden koon mukaan vuonna 1990 ja arvio vuodelle 2015 TJ:na.

Vuosi	Kotitalouden koko			Yht.
	1 henkilön	2 henkilön	3+henkilön	
1990	20 560	32 363	50 044	102 967
2015	44 874	39 647	44 145	128 666

Hyödykeryhmittäin tarkasteltuna tulojen kasvun ja rakennemuutoksen yhteisvaikutus olisi erityisen voimakas yhden hengen talouksien kodinkoneiden ja sisustuksen hankinnoissa. Erillisessä vapaa-aikahyödykkeiden ryhmässä kulutus kasvaisi yllättävän hitaasti, vaikka tulotaso nousisi. Näyttäisi siltä, että kuluttajan iällä olisi huomattava merkitys ryhmään kuuluvien hyödykkeiden käytössä. Saattaa kuitenkin olla, että tähän ryhmään kuuluva kulutus sisältää erityisesti sellaisia toimintoja, jotka ovat aika äskettäin tulleet käyttöön ja jotka tulevat yleistymään tulotasosta riippumatta vanhemmassa ikäryhmässä, kun nykyiset työikäisten kohortit tulevat eläkeikään.

Taulukko 8.6. Hyödykeryhmittäinen energiakertymä vuonna 2015 prosentteina vuoden 1990 kulutuksesta.

Hyödykeryhmä	Yht.
Vaatetus	122 %
Kodinkoneet ja sisustus	124 %
Harrastukset ja viihde-elektroniikka	111 %
Muut hyödykkeet	125 %
Yhteensä	125 %
Vapaa-aikahyödykkeet*	115 %

* Erillisluokitus.

Säästöpotentiaalia muun kulutuksen ryhmässä voidaan hakea kahdelta taholta. Toisaalta sitä voi olla hyödykkeiden valmistuksessa ja jakelussa sekä toisaalta kotitalouksien kulutusmuutoksissa. Valmistuksen ja jakelun osalta vuosina 1981 – 1990 välillä tapahtunut muutos viittaa siihen, että osassa tähän ryhmään kuuluvista hyödykkeistä energiatehokkuus on parantunut ja osassa heikentynyt. Yhtenäistävää arviota on vaikea tehdä. Sinänsä neljänneksen alentuminen tuotannon ja jakelun energiatehokkuudessa 25 vuoden aikana lienee mahdollista.

Kokonaisuutena voitane todeta, että energiakertymän pysyttäminen vuoden 1990 tasolla vielä vuonna 2015 lienee muun kulutuksen ryhmään kuuluvien hyödykkeiden kulutuksen osalta kuitenkin helpompi tehtävä kuin liikenteen ja asuminen energiakertymän säilyttäminen nykytasolla.

Arvio kotitalouksien energian kokonais- kulutuksesta vuonna 2015

Tähän on koottu eri osalohkojen yhteinen tulos. Kotitalouksien energian kokonaiskulutus kasvaisi hieman vajaan kol-

manneksen, jos tässä työssä arvioidut kotitalouksien määrän ja rakenteen muutokset sekä oletetut kulutuskeskiarvojen muutokset toteutuisivat. Kasvu on huomattava. Sitä vastustavana tekijänä on tarkasteltu energiatehokkuuden parantumisesta. Arviot ovat osoittaneet, että energiatehokkuuden täysimääräinen hyödyntäminen ei vielä takaisi kotitalouksien energiankulutuksen säilymistä edes vuoden 1990 tasolla kaikissa kulutuskohteissa. Sen tueksi tarvittaisiin kulutustapojen ja tottumusten muuttamista vähemmän energiaa kuluttavaan suuntaan etenkin asumisessa ja liikkumisessa.

Taulukko 8.7. Kotitalouksien energiankokonaiskulutus vuonna 1990 ja arvio vuodelle 2015 TJ:na.

Kulutuskohde	Kulutus v. 1990	Kulutus v. 2015*
Kotitaloussähkö	24 743	33 022
Liikkuminen	135 546	206 924
Asumisenergia	128 815	179 444
Elintarvikkeet	66 310	75 781
Muu kulutus	102 967	128 666
Yhteensä	458 381**	623 837

* Rakenne- ja keskiarvokulutusten muutokset huomioon ottava laskelma.

** Luku on noin 20 000 TJ pienempi kuin aiemmin vuodelle 1990 estimoitu kotitalouksien energiankokonaiskulutus (Nurmela 1993). Ero selittyy kotitaloussähkön erilaisella käsittelyllä.

Menetelmäratkaisujen evaluaatiota

Laskelmia tehtäessä käytettiin eräässä vaiheessa yhden ja kahden hengen talouksista ikäryhmittelyä, jossa vanhimman ikäryhmän osuus oli tätä lopullista laskelmaa huomattavasti suurempi. Tällöin saadut tulokset poikkesivat yllättävän vähän tässä esitetyistä. Tämä johtui siitä, että tehtyjen oletusten perusteella työ- ja eläkeikäisten kulutusmalleissa energiankulutuksen (=kulutuskeskiarvoissa) suhteen on oletettu tarkastelujaksolla tapahtuvan huomattavaa lähestymistä. Tässä suhteessa olisi ollut mahdollista tehdä muunkinlaisia ratkaisuja.

Voi sanoa, että tässä tutkimuksessa toteutettu sosiodemografisten rakennemuutosten vaikutusten analyysi on aika perinteinen. Yhteiskunnallisen keskustelun kannalta olisi mielenkiintoista päästä kokeilemaan myös Kaliforniaa koskevan esimerkkilaskelman mukaisia elämäntyyliuokituksia, mutta se edellyttäisi perusteellista kulutustutkimusten ja muiden survey-tutkimusten analyysia sopivien suomalaisten ryhmien löytämiseksi.

Toteutettu laskentaprosessi on osoittanut, että rakenteellisilla tekijöillä on varsin huomattava merkitys sille, miten kotitalouksien energian kokonaiskulutus tulee muuttumaan. Tulokset osoittavat, että rakennemuutosta voidaan eriyttää eri komponentteihin ja erottaa vielä rakennesiirtymien merkitys käyttäytymisen tai muun toiminnan muutoksesta aiheutuvi- ta energiantensiteettien muutoksista. Myös taloudellisen tilanteen muutoksen vaikutuksia voidaan arvioida ainakin koh- tuullisessa määrin, jos hyväksytään kulutuksen *trickle down*-ilmiö, jota on tässä työssä käytetty kvintiilitarkastelun oi- keuttavana teoreettisena ja empiirisestikin todennettuna läh- tökohtana. (Toivonen 1994.)

Eri energiamuotojen hintamuutoksia ei ole käsitelty. Epäi- lemättä niillä on vaikutuksensa, vaikka välittömien energia- menojen osuus kokonaismenoista on alle 10 prosenttia. Oleel- lisinta lienee se, millainen on pitkän aikavälin hintaodotus. Jos on selvästi nähtävissä, että energian reaalin hinta nou- see pitkällä aikavälillä, niin sillä on vähintäänkin energiate- hokkuutta nostava vaikutus kaikilla sektoreilla. Lyhyellä ai- kavälillä henkilöautojen polttoaineiden hinnoilla lienee eniten yhteyttä päästöihin. Mutta jos otetaan huomioon tutkimuksen lähtöasetelma eli tarkastellaan kotitalouksien rakennemu- toksien vaikutusta, ikäänkuin maksimaalisena, niin hintojen muutoksilla ei liene siihen vaikutusta kulutusta kasvattavana tekijänä, sillä mitkään seikat eivät viittaa siihen, että perin- teisten (ei uusiutuvien) energiankantajien reaali hinnat tulisi- vat laskemaan, joten tässä mielessä esitetyt tulokset ovat eh- kä kuitenkin melko kestäviä kulutuksen ylätasoa arvioina.

Edellistä suurempi heikkous voi liittyä tulojen kasvun hu- mioon ottamiseen kvintiilitarkastelulla, mutta ainakin vuon- na 1990 vallinnut todellisuus viittaisi siihen, että tulotason nousun vaikutus ei ole erityisen suuri energiankulutuksessa (Nurmela 1993). Saattaa jopa olla niin, että sosiodemografinen rakennetarkastelu on tässä suhteessa jopa parempi tarkaste- lutapa kuin sosioekonomiset tai luokkapohjaiset tulkinnat (Toivonen 1994 ja Sulkunen 1994). Ainakin sillä on se etu, et- tä rakenteet ja niiden muutokset ovat helpommin määriteltä- vissä myös 20 vuoden päähän kuin luokka-asemaan pitäyty- vissä tarkasteluissa. Eikä sovi unohtaa, että arjen pakot sanelevat suuren osan toiminnastamme siten, että energian- kulutuksen kannalta valinnat ovat melko samankaltaisia, vaikka toiminta muuten olisi hyvinkin erilaista. On kuitenkin ilman muuta hyväksyttävä esimerkiksi Ilmosen (1993) esittä- mä näkemys, että pohjimmiltaan kulutustavoissa on paljon jo lapsuudessa opittua ja siksi pysyvää. Kotitaloustarkastelussa tämäkin on ristiriitaista, sillä voidaan kysyä, kenen lapsuu-

denaikaiset mallit hallitsevat mitäkin kulutustilannetta.

Oman tarkastelunsa vaatisi se, miten mahdollisesti energiankulutuksen tehostumisen ja käyttötapojen muuttamisen kautta saatava rahallinen säästö ohjautuu uudeksi kulutukseksi. Tämän ns. *rebound-effektin* tutkiminen olisi toinen mielenkiintoinen tehtävä. Sellaisessa työssä oltaneen pisimmällä Alankomaissa (Katso *Musters* 1994). Perimmiltään on tietenkin kyse modernien, talouskasvuun perustuvien yhteiskuntien ratkaisemattomasta ongelmasta, jatkuvasta kasvusta rajallisten resurssien puitteissa (*Tanskanen* 1995). Pohdiskelu tulisi vielä monisyysemmäksi, jos mukaan otettaisiin uusiutuvien energialähteiden merkitys. Jos niiden osuus energian tuotannosta olisi hyvin suuri, voisi energiansäästöä tai käytön tehostamista tarkastella ehkä uudella tavalla ikäänkuin suurempien vapausasteiden puitteissa.

Empiiristen tulosten yhteenveto osoitti, että kotitalouksien energian kokonaiskulutus kasvaisi noin kolmanneksen, jos tässä työssä arvioidut kotitalouksien määrän ja rakenteen muutokset sekä oletetut kulutuskeskiarvojen muutokset toteutuisivat. Kasvu on huomattava. Sitä vastustavana tekijänä on tarkasteltu energiatehokkuuden parantumista. Arviot ovat osoittaneet, että energiatehokkuuden täysimääräinen hyödyntäminen ei vielä takaisi kotitalouksien energiankulutuksen säilymistä edes vuoden 1990 tasolla kaikissa kulutuskohteissa saati, että kulutus kääntyisi laskuun. Tällöin kulutustapojen ja tottumusten tulisi muuttua vähemmän energiaa kuluttavaan suuntaan etenkin asumisessa ja liikkumisessa.

Tämä työ on pyrkinyt hahmottamaan sosiologian ja tulevaisuuden tutkimuksen suhdetta käyttämällä sosiologisen analyysin vahvoja työkaluja: keskiarvoja, mediaaneja, jakautumia, rakenteita, kohortteja yhdessä tulkinnallisten välineiden (kulutus, tulot, elämäntapa) kanssa. Empiirinen osa on osoittanut, että ne ovat tärkeitä välineitä myös tulevaisuuden tutkimuksessa eivätkä ne estä skenaarioiden ja vaihtoehtojen tarkastelua. Tällaiset rakennetarkastelut voidaan rinnastaa tulevaisuuden tutkimuksessa ns. *ulkoisskenaarioihin*, joita tavanomaisesti esitetään kansainvälisestä kehityksestä tai yleisestä yhteiskunnallisesta ideologiasta. Mutta ulkoisskenaarioihin verrattuna rakennemuutosten analyysi vaatii viitseliäisyyttä, koska ongelmat täsmentyvät ja samalla vakavoituvat aidoiksi maailman muuttamistehtäviksi, joita skenaarioissa ei ole juurikaan pohdittu.

9

POHDISKELUA

*"Tämän ajan ihminen havaitsee olevansa jatkuvas-
ti kyseenalainen joka hetki uudella tavalla epävar-
ma siitä, millainen hänen pitäisi olla" (Kämäräi-
nen Levottomassa liikkeessä 1982).*

Tutkimuksen lopuksi tarkastelen sitä, miten sosiologisen vii-
tekehyksen puitteissa voitaisiin lähestyä keskeistä ongelmaa -
kotitalouksien toiminnasta energiankulutuksen kautta synty-
viä haitallisia päästöjä jokapäiväisen toiminnan näkökulmas-
ta. Tässä ei esitetä pitkiä listauksia siitä, mitä ei pitäisi tehdä
tai mitä pitäisi tehdä, vaikka sellaisia olisi perusteltua laatia
tulosten perusteella. Nehän osoittivat, että varsinkin liikku-
misen ja asumisen osalta 'käyttäytymisrakenteet' tuottavat
energiankulutuksen tason, joka on oleellisesti korkeampi
kuin *Rion Agenda 21*:sta johdettujen kestävän kehityksen ta-
voitteiden mukaan voidaan pitää hyväksyttävänä.

Tämän melko vapaamuotoisen pohdiskelun lähtökohtana
on ajatus siitä, että rakenteet eivät suinkaan täysin määritte-
le toimintaa, vaan tavoitteellinen toiminta myös muuttaa ra-
kenteita. Toiminta sisältää silloin sekä kuluttamisen ja valin-
nat että myös vaikuttamisen. Suomalaisten selvä enemmistö
on mielipiteiden tasolla valmista ympäristöystävälliseen käyt-
täytymiseen ja energiansäästöön. Kysymys on siitä, voivatko
he muuttaa toimintaansa. Tätä problematiikkaa pohdin eri-
laisten lähtökohtien kautta, joita ovat mm. *vapaamatkusta-
juus, tieto, merkitys, toiminta, suoriutuminen, tarkoituksen-
mukaisuus, itseisarvot, toiminnallinen jälki ja delegointi.*

Vaikuttamisesta moderniin valintaan?

Erik Allardt on äskettäin ottanut
kantaa empiirisen sosiologian
puolesta ja todennut, että sosiolo-
gian pitäisi nykyistä enemmän yrittää vastata polttavien yh-
teiskunnallisten ongelmien haasteisiin. Diskurssien analysoi-
misen lisäksi olisi tarpeen käydä käsiksi myös todellisiin on-
gelmiin. (*HS* 22.10.1995) Empiiristä tutkimusta päätyökseen

vuosia tehneenä on ilahduttavaa kuulla, että myös yhteiskunnallisen tapahtumisen kuvaamisella ja sen negatiivisten seurausten tutkimuksella on sijansa sosiologiassa.

Empiirisen tutkimuksen kannalta viimeaikaiset sosiologisen teorian kehittelyt (*esim. Beck ym. 1995*) eivät juuri tarjoa eväitä empiiriseen verifiointiin ja operationalisointiin ja sitä kautta todellisuuden vangitsemiseen, mutta niistä voi nostaa joitakin kuluttamiseen liittyviä näkökulmia esiin ikäänkuin johdannoksi. (*Katso myös Karisto 1995 ja Sairinen 1995.*) *Gerhard Schulze* on tulkinut Noron mukaan länsimaisten yhteiskuntien tilaa 'elämysyhteiskunta' -käsitteen avulla. Arkielämän rajat ovat väljentymässä. Nykyhetken paradigmaattinen hahmo on 'valitsija', aiemmin oli kyse enemmän vaikuttamisesta. *Olemme siirtyneet vaikuttamisen yhteiskunnasta valinnan yhteiskuntaa.* (*Noro 1995b, 121–124*) Tämä yleistys tuntuu yleisellä tasolla sopivalta ja mielenkiintoiselta tulkinnalta tämän hetken yhteiskunnasta.

Bauman tulkitsee ihmisen elämän ja toiminnan muuttuneen postmodernissa yhteiskunnassa kuljeksijan, kulkurin, turistin ja pelurin rooleiksi, joissa valitseminen ja kuluttaminen tulevat tärkeiksi. *Bauman* päätyy demokratiaan liittyvään huomioon. "Meiltä puuttuvat vaihtoehtoiset keinot, joiden avulla aikuiset voisivat nauttia vapautumisestaan perinteisistä elin- ja ajattelutavoistaan. Tässä mielessä meiltä puuttuu kokonaan demokraattisen kansalaisuuden käsite" (*Bauman 1994 HS*).

Riitta Jallinoja on kirjassaan 'Moderni elämä' kiinnostavasti kyseenalaistanut postmodernin todellisen merkityksen ihmisten elämässä. Hän osoittaa, että nykyajan ihmisten 'enemmistö' on vasta siirtynyt traditionaalisesta suhtautumisesta rationaaliseen ja on siirtymässä vapaamielisen ajattelumallin suuntaan, mutta ei ole vielä alkuunkaan hedonistisen, itsensä toteuttamisen vaiheessa, joka näkyisi mm. subjektiiviteetin korostuksena. "Näyttää siltä, että se, mikä on nykyaikana yleistä, on eri asia, kuin minkä ymmärretään olevan nykyaikalle ominaista. Molempia pitää tutkia, mutta ne on syytä pitää erillään. Kun tutkitaan sitä, mikä on omassa ajassa yleistä, tarkastelun kohteena on tavanomainen ja tyypillinen. Sillä ei tarvitse olla mitään tekemistä saman ajan 'oleellista' etsivien ajankuvien kanssa" (*Jallinoja 1991, 219–229*).

Tuntuisi siltä, että edellä esitetyissä nykyhetkeä koskevis-
sa näkemyksissä on osuvaa analyysiä nykyhetkestä. Näitä analyysejä voi pitää lähtökohtana, kun yritetään tulkita kotitalouksien toiminnan perusteita. Niihin voidaan liittää vielä Beckin *riskiyhteiskunnan* käsite yhtenä käyttäytymiseen vaikuttavana syvärakenteena ja tämän luvun mottoon liittyvänä näkökulmana (*Beck 1990*).

***Ihmisen mittaisen
tulkintamallin
elementit***

Empiirisessä jaksossa osoittautui, että rakennemuutokset aiheuttavat selviä energiankulutuksen kasvupaineita, jos kulutusmallit ja niiden takana olevat ihmisten odotukset eivät muutu. Toisaalta näytti siltä, että energiateknologian tehostuminen voisi joissakin kulutuslohkoissa kompensoida energiankulutuksen kasvun ainakin, jos se voitaisiin hyödyntää kokonaisuudessaan. Lisäksi tiedämme mielipidetutkimuksista, että ihmiset suhtautuvat hyvin myönteisesti energiansäästöön ja ympäristön suojeluun (Nurmela 1990, Uusitalo 1986, Melasniemi-Uutela 1993, Ruuskanen A. 1995, Tanskanen 1995b). Tässä jaksossa pohdin tähän monipolviseen kokonaisuuteen liittyviä seikkoja.

Kun vuonna 1983 laadittiin ensimmäinen kuluttajakäyttäytymistä energiankulutuksessa selvittävä kirjallisuuskatsaus ja siihen liittyvä tutkimusohjelma (Tanskanen 1984), lähdettiin liikkeelle perusnäkemyksestä, jonka mukaan aluksi pitää selvittää rakenteellisten tekijöiden merkitys energiankulutukselle ja sen hajonnalle. Näin edettiin niin kotitalouksien kuin asuinrakennusten energiankulutuksen kuvauksessa. Ajateltiin, että vasta näiden oleellisten rakennetekijöiden löytämisen jälkeen voidaan ryhtyä tarkastelemaan kuluttajan/käyttäjän itsenäistä merkitystä energiankulutuksen vaihtelulle. Tällöin jatkettiin kotitalouksien tyypittelyä toiminnallisten elinvaiheiden mukaan (Nurmela 1989) ja tutkittiin ns. 'organisoituneen kulutuksen' eli asuinkerrostalojen energiankulutuksen vaihtelua organisoitumis- ja vastuurakenteiden mukaan (Tanskanen 1987). Edelleen jatkettiin omakotitalojen energiankulutukseen vaikuttavien rakenteellisten tekijöiden analyysillä ja myöhemmin omakotitaloissa asuvien teema-haastatteluilla elämäntapojen merkityksen etsimistä (Melasniemi-Uutela 1990, 1993) sekä yritettiin mielipideselvityksillä tarkastella jonkin verran käyttäytymisen ja mielipiteiden konsistenssia (Nurmela 1990, Melasniemi-Uutela 1993).

Muissa tutkimuslaitoksissa on myös selvitelty mm. tiedon merkitystä energiankulutukselle (Moisander – Kasanen 1993) ja seurantamahdollisuuden vaikutusta kulutukselle (Arvola 1993). Toisaalla on syvennetty välillisen energiankulutuksen rakennetarkasteluja (Mäntylä 1995 ja Ranne 1995). Myös kuluttajien segmentointia energiatiedotuksen tarpeisiin on yritetty selvittää. Kaiken kaikkiaan voidaan sanoa, että Suomessa on niukoista resursseista huolimatta pystytty kuitenkin monipuoliseen ja kansainvälisen vertailun kestävään tutkimukseen kuluttajakäyttäytymisen ja energiankulutuksen välisten yhteyksien selvittämisessä.

Yhteiskuntatieteellisen kuluttajatutkimuksen perusteella

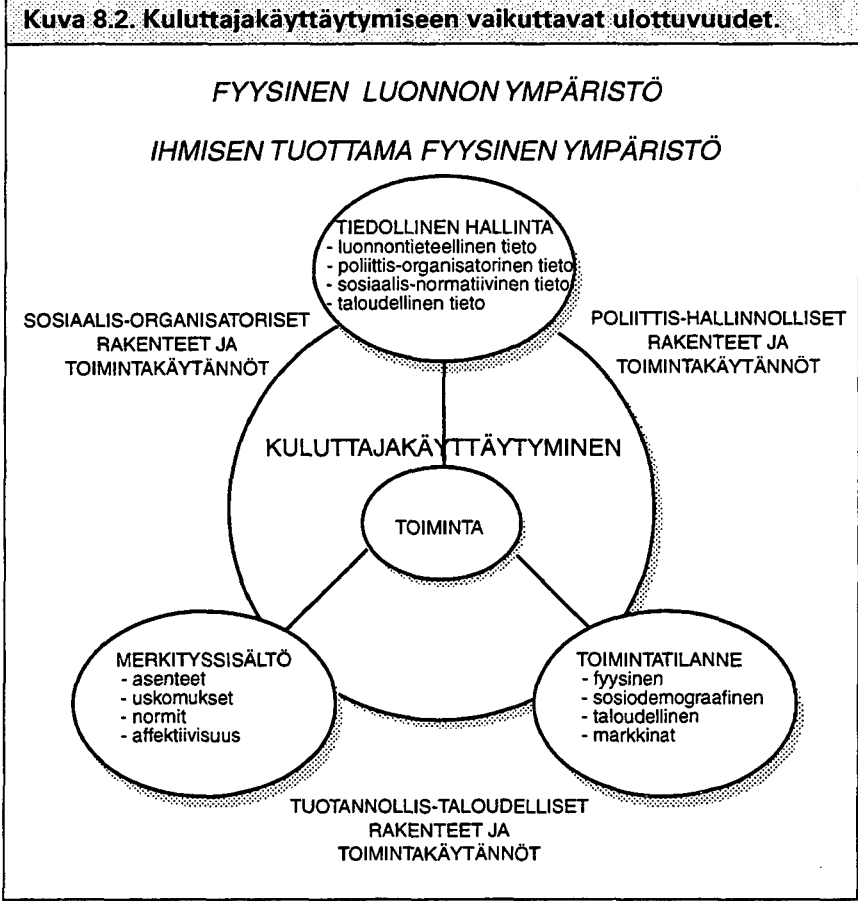
sekä erilaisten kotitalouksien ja yksilöiden toimintaa koskevien teorioiden pohjalta yritän hahmottaa tulkintakehikkoa, joka ottaisi huomioon tilanteen monimutkaisuuden. Aluksi tarkastelen, kuinka tätä poikkeuksellista ongelmaa voitaisiin lähestyä muutosten aikaansaamisen näkökulmasta. Kuten edellä on moneen kertaan todettu, Suomessa ja länsimaissa kotitalouksien energiankulutus on yhteiskunnallisesti kiinnostavaa ensi sijassa hiilidioksidipäästöjen globaalien vaikutusten kautta.

Vapaamatkustajuus Ilmaston lämpeneminen on vaikeasti hallittava yhteiskunnallinen ongelma. Yksittäistä syyllistä on mahdoton osoittaa, koska hiilidioksidipäästöt kasvavat lukemattomien yksittäisten kulutuspäätösten välillisenä vaikutuksena energiankulutuksen kautta. Päästöt ovat niin valtavat, etteivät edes koko Suomen yhteiset vuotuiset päästöt ole kuin promillen luokkaa kokonaispäästöistä eli rationaalisen tarkastelun mukaan niillä ei ole mitään merkitystä ongelman ratkaisemiseksi.

Tämä on hyvä esimerkki ns. *vapaamatkustajaongelmasta* (vangin dilemman muunnoksesta). Yksittäinen toimija voi hyvin päätellä, että minun teoillani ei ole mitään vaikutusta joten voin hyvällä syyllä lintsata, mutta niin voi ajatella jokainen muukin toimija eikä asia ratkea herrasmiessopimuksilla (*Häyry – Häyry 1988*). Liisa Uusitalo on lähestynyt tätä ongelmaa kirjassaan 'Suomalaiset ja ympäristö'. Sen keskeisimpiä sosiologisia anteja on, että suomalaiset ovat valmiita tinkimään taloudellisesta hyvinvoinnistaan ympäristön hyväksi, jos niin tekevät kaikki eli jos asiasta säädetään kaikkia kansalaisia koskeva normi, jolloin vapaamatkustajien päälle lankeaa vähintäänkin legitiimi paheksunta. Eikä päinvastoin, jolloin esimerkiksi asettuneet energiansäästäjät joutuvat naurunalaisiksi. Kaikessa yksikertaisuudessaan tämä näkökulma sisältää huomattavan ihmisten arkipäivän käyttäytymistä koskevan selitysvoiman. Ensimmäinen väline kotitalouksien toiminnan ja energiankulutuksen päästöjen yhteyden tarkastelussa voisi olla vapaamatkustajuuden käsite ja siitä seuraavat toimintaperiaatteet aina lainsäädäntöön asti. Ilmaston lämpenemisen kaltaisten globaalien ongelmien hallinnassa tulee *oikeudellisen infrastruktuurin muuttaminen* ja sen logiikka keskeisiksi sekä kansallisesti että globaalisti (*vrt. Uusitalo P. – Uotila 1984, 87–94*). Tähän suuntaan onkin edetty. Kestävä kehitys mainitaan jo monien lakien perusteluissa ja kansainvälisellä tasolla on Rion Agenda 21:tä ja siihen liittyviä seurantarjestelmiä pidetty merkittävinä edistysaskeleina.

**Tieto, toiminta
ja merkitys**

Yksilöiden käyttäytymistä koskevia teorioita on lukuisia ja niiden lähtökohdat vaihtelevat huomattavasti. Näyttää siltä, että sosiologiankin piirissä päädytään viimeaikaisesta kehityksestä hyvin erilaisiin tulkintoihin (*Heiskala 1995, Rahkonen 1995*). Ilmaston lämpenemisen yhteys kotitalouden valintoihin ja toimintaan välittyy ainakin vielä tällä hetkellä välttämättä tiedon kautta, joka voi tietenkin olla tietoa tosiasioiden tai uskomusluonteista uhkan kokemuksta, mutta on joka tapauksessa jossain mitassa kognitiivista. Siksi viitekehikseksi sopii jokin kognitiivisen toiminnan teoria. Organisoituneen ja ketjuttuneen energiankulutuksen yhteydessä koeteltu malli on Tanskanen laatima (1987 ja 1995).



Lähde: Tanskanen 1995.

Kuvion keskiöön voidaan sijoittaa kotitalous ja lähteä sitten miettimään, miten ilmaston lämpenemisen estämisen vaatimat toimet voisivat välittyä kotitalouksien valintoihin ja toi-

mintaan (tavoitteet kuuluvat toiminta-soikion sisään) tiedollisen hallinnan, merkityssisällön ja toimintatilanteen kautta. Vähin mitä voi tehdä, on huomata tilanteen monimutkaisuus. Asenteet ja uskomukset voivat olla hyvin myönteiset, mutta tiedolliset edellytykset virheelliset ja siitä syystä toiminta virheellistä tavoitteiden suhteen. Tai tiedollinen hallinta voi olla hyvä, mutta toimintatilanne ei anna mahdollisuuksia toimia tiedon edellyttämällä tavalla.

Kotitalouksien toimintaan liittyy monia problemaattisia seikkoja. Ensimmäinen on kotitalouden päätöksenteko. Lienee pikemminkin sääntö kuin poikkeus, että jäsenten tiedontasot vaihtelevat samoin kuin merkityssisällötkin eivätkä toimintatilanteeseen liittyvät (taloudelliset) resurssitkaan jakaudu tasaisesti talouden sisällä. Kuten teoreettisen osan tarkasteluissa todettiin kotitalouden päätöksentekoa voidaan katsoa esim. tasapainomallin ja 'räpiköintianalogian' kautta tai se voidaan nähdä tuotantoyksikkönä, joka tuottaa arkipäivän peruspalveluja. Vain yhden hengen talouksien kohdalla tilanne on periaatteessa selkeä ja niihin voidaan helposti soveltaa kuvion mallia ja muita malleja.

Useamman hengen talouksissa voisi olla mahdollista löytää eri kulutuksen ja päätöksenteon alueilla jonkinlainen mielipidejohtaja tai toteuttaja. Perinteisesti voisi olettaa, että auto kuuluu miehiseen piiriin, ehkä myös asumisen monet toiminnot ja naisen piiriin kuuluu puolestaan ruoka- ja vaate-talous ja monet muut kulutuksen lohkot. Tällä kategorisoinnilla on se merkitys, että jos halutaan vaikuttaa tai muuttaa kotitalouksien toimintaa, on hyvä syy pohtia kenen reviirille kuuluviin toimintoihin ollaan silloin vaikuttamassa. Lapsiperheissä tilanne on erityisen monimutkainen, koska sosiaalinen tilanne tulee monessa mielessä erityisen kompleksiseksi eikä voi olettaa, että ilmaston lämpenemistä koskeva syväkään huolestuneisuus yhden perheen jäsenen tasolla voisi tuottaa rationaalista toimintaa koko kotitalouden osalta. Jo tämä päätöksenteon tarkastelu voisi aiheuttaa energiankulutuksen päästöihin vaikuttamisen näkökulmasta herpaantumisen, mutta valitettavasti se ei vielä ole koko totuus.

Suoriutumisongelma On tarpeen muistaa, että jokainen ihminen on yksilö, subjekti ja huomattavassa määrin ainakin autonominen toimija. Mikä voisi olla ulkopuolisen vaikutuksen mahdollisuus muuttaa tavoitteita, tapoja ja tottumuksia. Sitä voidaan lähestyä mm. *Wimanin* resurssipohjaisella tulkinnalla, jossa on näkökulmana ihmisen auttamisen keinot.

Taulukko 8.8. Toimintaedellytysten puute ja suoriutumisongelmat.

Toimintaedellytysten puute	"Ongelma:"
Ulkoiset olosuhteet puutteelliset	olosuhdeongelma
Ihmisen taidot puutteelliset	taidottomuus
Tiedot puutteelliset	tietämättömyys
Tulkinnat vääristyneet	tiedon jäsentämisongelma
Motivaatio heikentynyt	haluttomuus
Toimintakykyisyys heikentynyt	sairaus
Toiminnalliset kyvyt heikentyneet	jonkin asteinen kyvyttömyys

Lähde: Wiman 1988.

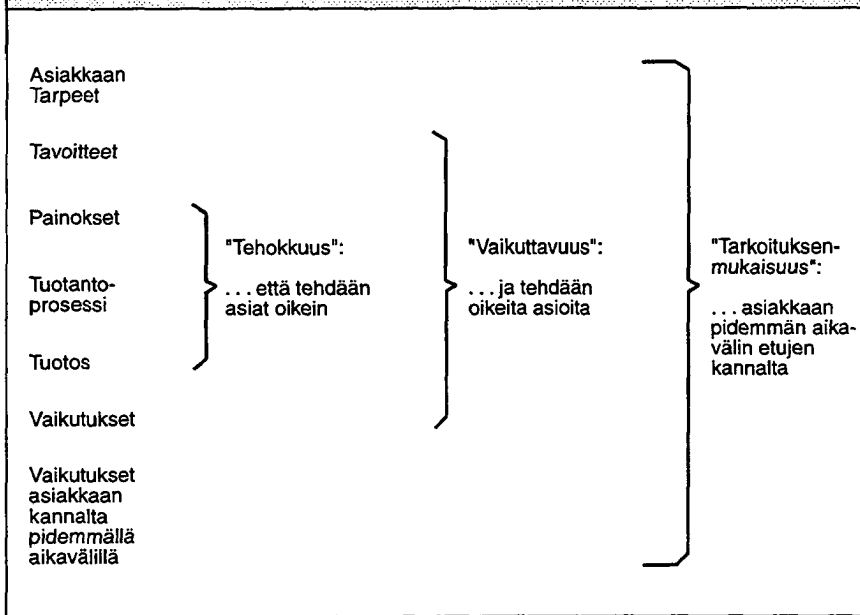
Wiman lähtee siis liikkeelle suoriutumisen ajatuksesta ja korostaa subjektia "... ihmisen perimmäinen tarve ei suinkaan ole pelkkä olemassaolo vaan omaehtoisuus, pyrkimys oman elämän hallintaan"(s.61). ...individualistinen malli on puutteellinen; ihmisen sisäiset valmiudet eivät ole riittävä edellytys suoriutumiselle. Sosiaalideterministinen malli on puutteellinen: ulkoiset edellytykset asettavat kaikelle toiminnalle rajoja ja ehtoja - mutta myös luovat edellytyksiä; mutta ihminen pyrkii toiminnallaan myös muuttamaan näitä ulkoisia edellytyksiä. (*Wiman 1988, 18–19*).

Wimanin toimintaedellytysten puutteesta lähtevä ajattelu kääntää huomion yksilöstä tai kotitaloudesta yhteiskuntaan ja sen tarjoamiin mahdollisuuksiin toimijan suoriutua jostakin hyvinvointiinsa liittyvästä asiasta. Tässä tapauksessa ilmaston lämpenemistä aiheuttavien kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä. Suoriutumisenäkökulma antaa jo monia mahdollisuuksia selventäville konkretisoinneille. Jos lähdetään subjektia korostavasta näkökulmasta, tärkeää olisi tieto tekojen 'toiminnallisista jäljistä' ilmaston lämpenemisen suhteen, vaikka ne ovatkin koko ajan monimutkaistumassa (*Pantzar 1986 ja Heiskanen – Pantzar 1994*). Toiseksi pitäisi arvioida laitteiden ym. järjestelmien vaatimaa tieto-taitoa ja mahdollisuuksia seurata energiankulutusta ja miksei muitakin kulutusvirtoja (*Melasniemi-Uutela 1994 ja 1995, Nurmela 1990*). Kolmas tärkeä kysymys koskee vastuunjakoa. Millä tasolla erilaisiin ilmaston lämpenemistä aiheuttaviin seikkoihin pitäisi ensisijaisesti vaikuttaa (*Roos – Riikonen 1978*).

Tarkoituksenmukaisuus ja uudet itseisarvot Jos toimimisen vastuu siirretään osittain yhteisön jäseniensä kohdistuvaksi motivointiongelmaksi

sekä tietojen, taitojen ja toimintaedellytysten turvaamiseksi, tarvitaan jäsenitys toiminnan rationaalisuudesta. Kuviossa (8.3) tehokkuus, vaikuttavuus ja tarkoituksenmukaisuus ovat sisäkkäisiä toiminnan järkevyyden tarkastelukulmia.

Kuvio 8.4. Mitä on tehokkuus.



Kun lähestytään energiankulutuksen aiheuttamaa ilmaston lämpenemistä, ollaan tekemisissä erityisesti tarkoituksenmukaisuuskysymysten kanssa. Miten voidaan ottaa huomioon 'asiakkaan' tarpeet pidemmällä aikavälillä eli itse asiassa lasten ja lastenlasten tarpeet. Suomalainen virallinen energiansäästötoiminta ja sen keinojen pohdinta on rajannut alakseen tehokkuuskysymykset (*Energian säästötoimikunnan mietintö 1995*). Jonkin verran se käsittelee myös vaikuttavuutta (*vrt. Lepistö 1991*), mutta ei juuri ollenkaan tarkoituksenmukaisuuskysymyksiä. Miten voitaisiin lähestyä 'asiakkaan' (=suomalaisten) tarpeita pidemmällä aikavälillä? Miten tarkoituksenmukaisuus voitaisiin määritellä tässä yhteydessä ja millä tavalla tämän määrittelyn pitäisi tapahtua?

Kari Karjalainen (1993) on pohtinut hyvin perusteellisesti tulevaisuuden tutkimuksen ja sen puitteissa esitettävien visioiden luonnetta ja olennaisia piirteitä. "Yhteiskunta uusiutuu (muuntuu) ja muuttuu jatkuvasti ihmisten intentionaalisista pyrkimyksistä huolimatta osittain satunnaisesti ja aavistamattomasti tekojen ei-tarkoitettuina seurauksina. Pätevimpienkin suunnitelmien käyttökelpoisuus on näin rajallinen. Tulevaisuuteen orientoiduttaessa ei kannattane hahmotella pysyviä ratkaisuja ja lopullisia järjestelmiä, koska tekojen ei-tarkoitettut seuraukset, sattumat, uudet tekijät, uudet kokemukset ja niiden tulkinnat muuttavat niin itseisarvoja kuin itseisarvojen ja todellisuuden suhdetta... Tulevaisuu-

den hahmottelemiseksi ja siihen orientoituvien prosessien ohjaamiseksi on pyrittävä kuitenkin identifioimaan yhteiskunnalliselle uusintamiselle ja muuttamiselle välttämättömät rakenteelliset ominaisuudet kuten resurssit ja niiden jako, toimintakäytännöt ja hallintarakenteet. Sosiaalisten muutosten mekanismien tuntemus antaa mahdollisuuden viitoittaa tulevia kehityssuuntia, vaikka lopullisia ratkaisuja on turha luvata. *Muutosmekanismien identifioimisen lisäksi ovat suuntien määrittelyssä tekijöinä itseisarvot (ehkä myös intressit), joiden määrittämisen jälkeen voidaan harkita täsmällisempiä päämääriä, tavoitteita ja keinoja* (Karjalainen 1993, 271).

Itseisarvoihin kuulunevat kiistattomasti myös edelleen tassa-arvo, oikeudenmukaisuus, ehkä koko pohjoismaisen hyvinvointiyhteiskunnan ideologinen perusta, mutta niiden lisäksi tarvittaisiin ilmeisesti myös uusia itseisarvoja, jotka korostaisivat tarkoituksenmukaisuutta pidemmällä aikavälillä ilmaston lämpenemisen estämiseksi.

Siinä suhteessa *Hailan ja Walhströmin* kannanotot ovat mielenkiintoisia. Haila on pohtinut syvällisesti ihmisen ja luonnon suhdetta. Hän on selkeästi kumonnut absoluuttiset tulkinnat luonnon itseisarvosta yms. ja korostanut, että luonnon arvo aina jotain suhteessa ihmiseen. "Eräs luontosuhteen eettisen määrittelyn lähtökohta on, että *luonnon kasvuvoiman ylläpitäminen on kulttuurinen itseisarvo*, koska ihmisen kulttuurinen olemassaolo on luonnosta riippuvainen. Luonnon kasvuvoiman kunnioittaminen itseisarvona on vastakkainen luonnon välineellistämislle... Luonnon kasvuvoima kiteytyy elollista luontoa ylläpitäviin prosesseihin, ei tiettyihin rakenteellisiin yksiköihin – paitsi jos ne ovat luonnon kasvuvoiman edustajia kuten sukupuuton uhkaamat lajit. On katkera harhaluulo kuvitella, että luonnon kasvuvoiman itseisarvoinen kunnioittaminen on mahdollista ilman ihmisten perustarpeiden tyydyttämistä" (Haila 1991, 57–58). Näin luonnonkasvuvoima olisi ainakin yksi elementti, kun pohditaan asioita pidemmällä aikavälillä. Siihen pitäisi pystyä sovittamaan sitten muita meille arvokkaita tekijöitä.

Erik Wahlström (1994) on esittänyt samankaltaisia päätelmiä luonnon ja ihmisyyhteisön välisistä suhteista. "Elollinen luonto pystyy uudistumaan itsestään. *Satoa tai tuottoa (esim. kalaa) voidaan korjata rajattoman kauan, kunhan ei puututa pääomaan* (esimerkiksi pienennetä kalakantoja niin paljon että ne eivät pysty lisääntymään kunnolla). Elottomat luonnonvarat (esimerkiksi metallit, öljy, kivihiili) ovat sen sijaan rajallisia. Ne ovat 'varasto' mutta eivät 'virta'. Pääoma pienenee aina, kun varastoon kajotaan... Varaston ja virran ero on yleensä selvä. Energiataloudessa fossiiliset polttoaineet (kivi-

hiili, öljy, maakaasu) ovat selviä varastoja. Vesi, aurinko, tuuli ja biomassa (puu, paperijäte, erilaiset energiakasvit) ovat puolestaan virtoja... Luonnon luonnollisia ominaisuuksia ovat: 1. tuottavuus: fotosynteesi, kemiosynteesi, 2. relienssi: toipumiskyky, 3. vakaus tai harmonia ja tasa-paino, 4. integriteetti: eheys ja koskemattomuuden periaate. Vähäinenkin eheys on parempi kuin sen täydellinen puute (*Wahlström 1994, 123–145*).

Hailan ja Wahlströmin esittämät reunaehdot ihmisen toiminnalle voidaan asettaa tehokkuustarkastelun kategoriaan tarkoituksenmukaista pidemmän aikavälin tarpeiden osalta. Näitä pidemmän aikavälin itseisarvoja olen pohtinut kahdessa työssä 1980-luvun puolella (*Nurmela 1983 ja 1988*), edellisen keskeisiä teesejä oli energiankulutuksen minimoimisen mahdollistavat yhteiskunnalliset rakenteet, jotka tuottaisivat myös hyvän perusyhteisön. Selvityksessä leikiteltiin ajatuksella, että rahalla mittaamisen sijasta siirryttäisiin käyttämään energeettistä tehokkuutta yhteiskunnallisen toiminnan mittana. Jälkimmäinen työ taas kuvaa sitä, kuinka itseisarvojen toteutumista voitaisiin seurata toiminnallisen jäljen ideaa kehittämällä.

Subjekti, toiminnallinen jälki ja delegointi

Viime vuosina on noussut voimakkaasti esille subjektiviteetin korostamisen varjossa mielipiteitä, joissa vastuuta halutaan siirtää alas-

päin, olipa sitten kyseessä yksilöiden päätökset markkinoilla tai kuntien ja valtion välinen vastuunjako. Kuitenkaan kukaan ei voine kiistää, etteikö maailma olisi tullut entistä monimutkaisemmaksi ja sitä kautta vaikeammin hallittavaksi. Siksi yksilön tai perusyhteisön edellytykset tunnistaa toiminnallisen jälkensä vaikutuksia (*Pantzar 1986*) on tullut monesti lähes epäinhimilliseksi selvitystehtäväksi ilman asiantuntijoita ja jopa heidän kanssaan. Usein onkin kohtuutonta vaatia yksilöltä jäsentyneitä päätöksiä siitä, millaiset toiminnalliset jäljet hän haluaa jättää. Esimerkiksi *Giddens* on todennut, että maailma on jopa niin monimutkainen ja täynnä niin pitkiä toiminnallisia jälkiä, etteivät edes asiantuntijat pysty saamaan niistä ristiriidattomasti selvää tai että aidot ristiriidat eri tavoitteiden välillä ovat ratkaisemattomia. (*Giddens 1990, 91* ja vierailuluento *Franzenia 1994*.)

Tästä voidaan nyt jatkaa ajatusleikkiä, kenen pitäisi tehdä ja mitä. *Roos ja Riikonen* (1978) ovat tehneet perustavanlaatuista erittelyä siitä, millaisista asioista pitäisi päättää milläkin tasolla ja muokanneet sen seuraavan nelikentän muotoon.

Taulukko 8.9. Elinehtoihin liittyvät toiminnot ja niiden koordinointi.

	Ei koordinoitavat asiat	Koordinoitavat asiat
Välittömiin elinehtoihin liittyvät toiminnot	Perusyhteisö- demokratian alue	Sovittelua edellyttävät, mutta perusyhteisön kontrolloitavissa olevat asiat
Näiden toimintojen edellytyksenä olevat toiminnot	Edellyttää asiantuntijoiden käyttöä perus- yhteisön tasolla	Keskuselimet ratkaisevat perusyhteisöstä riippumatta

Perusyhteisö vastaa elinehtojen käytännön toteuttamisesta. Siinä on laaja itsehallinnollinen osallistuminen mahdollista. (Lukija voinee piristykseen sijoittaa perusyhteisön paikalle erilaisia käsitteitä; perhe, kylä, kaupunginosa, kunta, valtio, EU.)

Lähde: Roos & Riikonen 1978.

Roosin ja Riikosen luokittelu on tärkeä, koska siinä inhimillisen päätöksenteon ja tekemisen vastuu jakaantuu selvästi kohtuullisemmin kuin subjektiviteettia korostavissa näkemyksissä, joita on *Habermasista ja Giddensistä* alkaen lähes kaikilla modernia ja postmodernia pohtivilla sosiologeilla. (Katso esim. *Heiskanen 1995*.) Voitaneen kuitenkin väittää, että (edustuksellisen) demokratian perusluonteeseen kuuluu *delegointi*, jonka Roosin ja Riikosen kuvio tuo oleelliseksi inhimillisen toiminnan kategoriaksi. Koko kuvio voidaankin nähdä hallinnon tai politiikan tutkimusperinteen ja sosiologian hedelmällisenä symbioosina. Jos delegoinnin ajatus otetaan vakavasti, päästään analysoimaan myös Beckin kuvaa riskiyhteiskuntaa järkevällä tavalla (*Beck 1990*). Millaisia riskejä tulisi käsitellä perusyhteisön tasolla, millaisten riskien kohdalla tarvitaan perusyhteisössä asiantuntijan apua, millaisten riskien hallinta edellyttää perusyhteisöjen sovitteluja ja lopulta, millaisissa asioissa keskuselinten kuuluu ottaa vastuu.

Edellä olevan perusteella voitaisiin ehkä vastata Baumanin demokraattisen kansalaisuuden etsintään seuraavalla johtopäätöksellä: valmiutta ympäristön hyväksi tinkimiseen on, mutta se edellyttää kaikkia sitovia normeja, joiden laatiminen taas vaatii asiantuntijoiden analyysiä, jonka tuloksia pitäisi taas arvioida maallikkojen. Tämä edellyttäisi, että perusyhteisöt delegoisivat valintoja keskuselimissä toimiville (maallikoille). Normien soveltaminen käytäntöön jäisi sitten perusyhteisöjen tehtäväksi. Tähän liittyy vapaamatkustajuusongelman tarkastelu ja samalla myös yhteiskunnallisen toiminnan uskottavuus yksilön tai kotitalouden näkökulmasta. Luultavasti toimintaan on helpompi motivoitua, jos kokee, että koko yhteiskunta pyrkii systemaattisesti samankaltaisiin

päämääriin. Näin tuskin on tämän hetkisessä energiapolitiikassa, ainakaan säästön ja tehostamisen osalta.

Edellä sanottu on kuitenkin vielä ikään kuin 'sosiaali-insinöörin' työtä. Tähän linjaan liittyy se kiusallinen ongelma, että energiansäästämässä säästynyt raha ohjautuu taas uuteen kulutukseen ja aiheuttaa *rebound-efektin*, joka lyö myönteistä kehitystä korville. Hollantilaisen selvityksen mukaan tuo efekti olisi 60 prosentin luokkaa eli huomattava osa säästöstä kanavoituisi uudeksi energiankulutukseksi joko välillisesti tai välittömästi. (*Musters 1994.*)

Kasvun jälkeen Todella suuret kysymykset koskevat sitä, voidaanko jatkuva taloudellinen kasvu materiaalsen kulutuksen kasvuna pysäyttää vai ei. Kasvu täytyisi lopettaa, jos halutaan toimia tarkoituksenmukaisesti pidemmän aikavälin itseisarvojen suhteen ja vapautua tästä *sosiaalisesti ansaksi* osoittautuneesta tavoitteesta. *Tanskanen* on arvioinut asiaa menneen kehityksen suhteen (1995a). *Nørgård* on esittänyt monien muiden esiin nostaman ajatuksen, että kuluttamiseen tarvittavien resurssien haaliminen pitää vaihtaa vapaa-ajan lisäämiseen (1995). Oikeus laiskuuteen olisi siis tarkoituksenmukainen vastaus ihmisen pidemmän ajan tarpeisiin (*Lafargue 1981*).

Materiaalsen kulutuksen vähentäminen Suomessa ja Suomen kaltaisissa maissa on välttämätöntä ennen kuin ollaan lähelläkään kestäväen kehityksen laskelmien mukaista maapallolla keskimäärin sallittavaa energiankulutusta (80 GJ/henki). (*Välittämekö maapallosta 1991.*) Miten tähän päästään tai joudutaan on ongelmallinen kysymys, jota on mielenkiintoisesti pohtinut esim. *von Wright* todetessaan, että paikalliset katastrofit tulevat lisääntymään. Pitkän ajan mielikuvaksi hän rakentaa metaforan siitä, että olemme nyt käyneet materiaalsen hyvinvoinnin mäenharjalla ja osa uskoo, että nyt on kohdalle osunut vain pieni notkelma ja varsinainen hyvinvoinnin huippu on vielä edessä. *von Wright* itse katsoo, että peruuttamaton alamäki on alkanut ja tehtävänä on nyt löytää loiva rinne, jota myöten päästään hallitusti alas (*von Wright 1993*). Tässä wrightiläisessä mäenlaskussa energiankulutuksen rajoittaminen ja uusiutuviin energialähteisiin siirtyminen ovat aivan keskeisiä välineitä loivan rinteen löytämiseksi.

Viime vuosien keskustelussa ratkaisuksi on esitetty kansantalouden tulonmuodostuksen tietointensiivisyyden lisääntymistä ja että sen kautta voitaisiin pienentää materiaali-intensiivisyyttä (esim. *Heinonen 1995*). Varmaan myönteistä kehitystä tapahtuukin tässä suhteessa, mutta tarvittaisiin ko-

keileviä kansantalouden panos-tuotos-laskelmia siitä, mitä tapahtuu energiankulutukselle, jos tapahtuu siirtymä tietointensiivisen kulutuksen suuntaan.

Luulisin, että ideaaliesimerkiksi sopisivat hyvin moninaiset puhelinpalvelut. Sekä asiakas että työntekijät ovat kotonaan (ei liikkumista), materiaaliset investoinnit ovat minimaaliset, eikä muitakaan mainittavia uusia materiaaaliveitoja synny. Voitaisiin kokeeksi selvittää, miten niiden vaikkapa 100 milj. mk:n liikevaihto pyörisi suomalaisessa yhteiskunnassa. Ehkäpä tällaisella analyysillä voitaisiin selvittää, voisiko uusi tiedon valtatie todella pelastaa meidät wrightiläiseltä mäenlaskulta tai näyttää helpon rinteen, jota laskea. Samanlaisia laskelmia olisi syytä varmaan tehdä uusiutuvien energianlähteiden käyttöönotosta varsinkin, jos se toteutuisi pitkälti kiinteistökohtaisesti ja paikallisesti. Kumpikin tulevaisuuden hahmottelu olisi tavallaan samantyyppistä rakenteiden kautta tulevaisuutta hahmottavaa kuin tämä tutkimus, mutta toki paljon haasteellisemmassa muodossa.

Aatola Leena – Viinisalo Mirja (1995): Kohtuullinen kulumäärityksen ja mittaamisen mahdollisuuksia ja ongelmia. Kuluttajatutkimuskeskus, julkaisuja 1/1995, Helsinki.

Alderman H. – Chiappori P.-A. – Haddad L. – Hodinott J. – Kanbur R. (1995): Unitary Versus Collective Models Of The Household: Is It Time To Shift The Burden of Proof? The World Bank Research Observer, Vol 10, Number 1.

Ahlqvist Kirsti – Kotkavuori Jouni (1994): Kirpuista kasvoi kaupan ala. Tietoaika 4, 7–8.

Allardt Erik (1983): Sosiologia. WSOY, Porvoo.

Allardt Erik (1986): Elämäntapa, harkinta ja muoti ihmisten valintojen perusteena. Teoksessa Heikkinen Kalle (toim): Kymmenen esseetä elämäntavasta. Yleisradio, Helsinki.

Allardt Erik (1995): Kaikki kelpaa yhteiskuntatieteissä. HS 22.10.1995.

Alppivuori Kari – Himanen Veli (1991): Energiansäästö liikenteessä, tekniset mahdollisuudet. VTT. KTM; energiaosasto sarja D:19, Helsinki.

Anttila – Arvola – Uutela – Rantanen – Wilhite – Ling (1991): Laskutuskokeilun väliraportti. Helsingin yliopiston sosiaalipsykologian laitoksen energiajulkaisuja nro 3/1991.

Arvola Anne (1993): Laskutuspalautteen vaikutus kotitalouksien sähkön kulutukseen, Helsingin energialaitoksella v. 1990 – 92 toteutetun sähkölämmitteisiä taloja koskevan kokeilun loppuraportti. Helsingin yliopiston sosiaalipsykologian laitoksen energiajulkaisuja nro 10/1993.

Asplund Rita (1984): Kotitaloussähkön kysyntä Suomessa. Kansantaloudellinen aikakauskirja 1984:1.

Barclay Georg W. (1970): Techniques of Population Analysis. John Wiley & Sons, New York.

Baumann Zygmunt (1994): Pyhiinvaeltajasta turistiksi. Helsingin Sanomat 5.10.1994.

Beck Ulrich (1990): Riskiyhteiskunnan vastamyrryt. Vastapaino, Tampere.

Beck U. – Giddens A. – Lash S. (1995): Nykyajan jäljillä. Vastapaino, Tampere.

Belk Russel W. (1995): Studies in the New Consumer Behaviour. Teoksessa Miller D.(toim.): Acknowledging Consumption; A Review of New Studies. Routledge, London.

Benestad Olav (1992): Towards a Categorization of Concept for a Sustainable Energy Policy. University of Oslo, Sum workings Papers 1992:4.

Bergman Lars (1983): Intercountry comparisons of energy consumption patterns. Teoksessa Uusitalo Liisa (toim.): Consumer Behaviour and Environmental Quality. Gower, Aldershot 1983, 103–122.

Biesiot W.– Moll H.C.(toim) (1995): Reduction of CO₂ emissions by lifestyle changes, Final report to the NRP Global Air Pollution and Global Change. IVBM research report nr. 80, Groningen-Utrecht.

Boonekamp P.G.M. (1995): Save-Module Huishoudens. De modellering van energieverbruiksontwikkelingen. ECN-I-94-045, Petten.

Borg Olavi (1993): Tulevaisuuden tutkimuksen suhde muihin tieteesiin. Teoksessa Matti Vapaavuori (toim.): Miten tutkimme tulevaisuutta. Acta Futura Fennica no 5. Tulevaisuudentutkimuksen seura. Painatuskeskus, Helsinki.

Brodman B. – Houghton T. (1991): Poverty and Power. Bristol Energy Centre, Bristol.

Brodman ym. (1995): DECADE, Domestic Equipment and Carbon Dioxide Emissions, First Year Raport 1994. Environmental Change Unit University of Oxford, Oxford.

Campell Colin (1995): The Sociology of Consumption. Teoksessa Miller D (toim.). Acknowledging Consumption; A Review of New Studies. Routledge, London.

Carlson R.C. – Harman W.W. – Schwartz P. (1982): Energy Futures, Human Values and Lifestyles, a New Look at the Energy Crisis. Boulder, Colorado.

Dargay Joyce (1982): Hushållens energiefterfrågan, Några studier av efterfrågans bestämningsfaktorer och av energibeskattningsens fördelningseffekter. Delegation för energiforskning raport nr 46, Stockholm.

Daun Åke (1983): The materialistic life style: some socio-psychological aspects. Teoksessa Uusitalo Liisa (toim.): Consumer Behaviour and Environmental Quality. Gower, Aldershot 1983, 6–16.

Djerf Kari – Hirvonen Jussi (1994): Auton polttoaineen kulutuksen joustot eri väestöryhmissä. Kuluttajatutkimuskeskus julkaisuja 7/1993, Helsinki.

Eerola Annele (1990): Managing Forecasting Services, Examining market forecasts as information for strategic planning and decision-making. Forskningsrapporter från Svenska handelshögskolan 24/1990.

Energiataloudellinen yhdistys vuosikirja 1992.

Energiansäästötoimikunnan mietintö (1995). Kauppa- ja teollisuusministeriön työryhmä- ja toimikuntaraportteja 24/1995.

Energiatilastot 1994. SVT. Energia 1995:1. Tilastokeskus, Helsinki.

Erkiö Eero (1994): Energiansäästö asuinkerrostalojen ja muiden kiinteistöjen korjaustoiminnassa. Teoksessa Siren – Mattila – Ranta (toim.): Energiansäästö kiinteistöissä ja teollisuudessa (26–28.4.1994). Teknillinen Korkeakoulu, Energia-tekniikan instituutti ja MOTIVA, Otaniemi.

ECEEE (1995): The Energy Efficiency Challenge for Europe. 1995 Summer Study. Proceedings. Vol 1–2. European Council for an Energy Efficient Economy, Stockholm, NUTEK.

Frey C.J. – Labay Dg (1983): A Comparative Study of Energy Consumption and Conservation across Family Life Cycle. *Advances in Consumer Research*, vol.10, 641–646.

Frintzsche David (1981): An Analysis of Energy Consumption Patterns by Stage of Family Life Cycle. *Journal of Marketing Research*, vol.18, 227–232.

Gaunt Louise (1985): Bostadsvanor och energi - om vardags-rutinernas inverkan på energiförbrukningen i elvärmda småhus. Statens Institut för Byggnadsforskning meddelande M85:14, Stockholm.

Giddens Anthony (1984): Yhteiskuntateorian keskeisiä ongelmia; Toiminnan, rakenteen ja ristiriidan käsitteet yhteiskunta-analyysissä. Otava, Keuruu 1984.

Giddens Anthony (1989): Sociology. Polity Press, Cambridge.

Giddens Anthony (1990): The Consequences of Modernity. Stanford University Press, Stanford.

Giddens Anthony (1994): Vierailuluento, sosiologian laitos, syksy 1994.

Gladthart Peter M. – Roosa Mark M.(1982): Family Lifestyle and Energy Consumption: An Energy Adaption Model. *Journal of Consumer Studies and Home Economics* 6/1982, 205–222.

Gröhn Kari (1983): Onko hyvinvointivaltio kriisissä; näkökohtia puolesta ja vastaan. Sosiaalinen aikakauskirja 2/1983.

Hagfors Robert (1993): Ekvivalenssiskaalat eli kulutusyksikköluvut, niiden laskeminen ja sovellutusmahdollisuudet. Hyvinvointikatsaus 1/1993. Tilastokeskus, Helsinki.

Haila Yrjö (1991): Ekologiasta yhteiskuntaan – Onko 'yhteiskunta luonnontiede' mahdollinen? Teoksessa Massa I. – Sairinen R (toim.): Ympäristökysymys, Ympäristöuhkien haaste yhteiskunnalle. Gaudeamus, Helsinki.

Hallituksen energiansäästöohjelma 1992. Painatuskeskus, Helsinki.

Haimi Olavi (1987): Väestöntutkimus; Periaatteet ja menetelmät. Väestöntutkimuksen julkaisusarja D nro 19/1987.

Hawrylyshyn Oli (1977): Towards a Definitions of Non-market activities. The Review of Income and Wealth vol.23, 78–86.

Heiskala Risto (toim.) (1994): Sosiologisen teorian nyky-suuntauksia. Gaudeamus, Tampere.

Heiskala Risto (1995): Moderni, jälkimoderni ja jälkitraditionaalinen yhteiskunta; Sosiologian reaktio postmodernisuuskusteluun. Tiede ja edistys 3/1995, 203–215.

Heiskanen Eva – Pantzar Mika (1994): Kestävän kulutuksen kehitysnäkymät. Teoksessa Kestävän kehityksen edellytykset Suomessa, Imatran Voima Oy:n 60-vuotisjuhlakirja, Rauma.

Heinonen Sirkka (1995): Tietoyhteiskunta ja kestävä kehitys; Riskeistä mahdollisuuksiin. Tulevaisuussarja 6. Painatuskeskus, Helsinki.

Heljo Juhani (1994): Rakennuskannan energiankulutuksen kehitys, energiankulutuksen muodostuminen 1990 ja energiansäästöpotentiaalit. Teoksessa. Siren – Mattila – Ranta (toim.): Energiansäästö kiinteistöissä ja teollisuudessa (26-28.4.1994). Teknillinen Korkeakoulu, Energiatekniikan instituutti ja MOTIVA, Otaniemi.

Henkilöliikennetutkimus 1992. Tielaitoksen selvityksiä 58/1993, Helsinki.

Hernberg Sven (1987): Epidemiologia ja työterveys. Työterveyslaitos, Helsinki.

Himanen ym. (1994): Työhön liittyvän henkilöliikenteen energiankulutuksen vähentäminen, väliraportti toukokuu 1994. Linkki ohjelma (moniste), Helsinki.

Himanen V. – Kasanen P. – Lehto M. – Lundell K. (1994): Energiansäästö liikenteessä: työn muutokset, tietoliikenne, ja liikenteen vähentämismahdollisuudet. Teoksessa Kuluttajien käyttäytymisen ja energiansäästön tutkimusohjelma; vuosiraportti 1994. LINKKI julkaisu 6 /1995, Helsinki.

Häyry Heta – Häyry Matti (1988): Arvot ja niiden arviointi. Teoksessa Kajanto Anneli (toim.): Rakennamme tulevaisuutta; utopiasta vai uhkakuvista totta. Vapaan sivistystyön yhteisjärjestö, Kokkola.

Ilmonen Kaj (1993): Tavaroiden taikamaailma. Vastapaino, Jyväskylä.

Kangas Olli (1994): Rationaalisen valinnan teorialat. Teoksessa Heiskala Risto (toim.) Sosiologisen teorian nykysuuntauksia. Gaudeamus, Tampere.

Karisto Antti (1995): Kevytmielisyyden aika? Sosiaalipoliitiikasta ja tutkimusetiikasta. Tiede ja edistys 3/94, 226–238.

Karjalainen Kari (1993): Markkina-Suomesta Luonnon-Suomeen – Suomi ja kahdeksan tulevaisuutta. IVO tutkimusraportteja IVO-A-07/93, Helsinki.

Ketonen Oiva (1985): Tulevaisuudesta tietäminen. Teoksessa Malaska P. – Mannermaa M (toim.): Tulevaisuuden tutkimus Suomessa. Gaudeamus, Juva.

Kortteinen Matti (1982): Lähiö; Tutkimus elämäntapojen muutoksesta. Otava, Helsinki.

Koskinen S. – Martelin T. – Notkola I. – Notkola V. – Pitkänen K. (1994): Suomen väestö. Gaudeamus, Helsinki.

Kotitalouksien kulutusmenot 1990. SVT. Tulot ja kulutus 1992:17. Tilastokeskus, Helsinki.

Kujala Jouni (1992): Purchasing Fresh Foodstuffs: An example of repetitive choice behavior. Helsingin yliopisto taloustieteen laitos EKT- sarja 888, Helsinki.

Kulttuuri ja viestintä 1993. Vapaa-aika numeroin. SVT, Tilastokeskus, Helsinki.

Kärkkäinen Sirkka-Liisa (1994): Mokeistä taajamiin. Teoksessa 55+; Katsaus ikääntyvien elinoloihin. SVT. Elinolot 1994:1. Tilastokeskus, Helsinki.

Lankinen, Markku (1992): A New System for Forecasting the Need for Housing Production Finland – an interactive method built for a micro computer. Seminar on Forecasting and Programming at Regional and Local Levels, Strasbourg (France), 23-27 November 1992, Theme III: Forecasting the Housing Stock. Economic Commission of Europe Committee on Human Settlements.

Lankinen Markku (1993): Asuntotarpeen ennustaminen – teoria ja käytäntö Asuntohallitus, tutkimus- ja suunnitteluosasto, tutkimuksia 13:1993, Helsinki.

Lankinen Markku (1995): Asuntokuntia koskeva ennustemalli (APL-ohjelma).

Lazarus, Michael ym. (1993): Towards a Fossil Free Energy Future, The next Energy Transition. Stockholm Environment Institute – Boston Center, Boston.

Leonard-Barton Dorothy (1981): Voluntary Lifestyles and Energy Conservation. Journal of Consumer Research, vol 8, 243–252.

Lepistö Arto (1991): Energiansäästöprojekti, loppuraportti. KTM, katsauksia B: 100, Helsinki.

Liikenne ja ympäristö 1992. SVT. 1992:2. Tilastokeskus, Helsinki

Liikkanen M. – Pääkkönen H. – Toikka A. – Hyytiäinen P. (1993): Vapaa-aika numeroina 1–4. SVT. Kulttuuri ja viestintä 1993:3–6. Tilastokeskus, Helsinki.

Lindgren J. ja Vikat A. (1995): Household Projection for Finland 1992-2022; An Application of the Lipro dynamic projection model. XI Nordic Demographic Symposium, Helsinki 11-13.6.1995.

Malaska P. – Kantola I – Kasanen P. (1989): Riittääkö energia, riittääkö järki. Gaudeamus, Helsinki.

Malaska Pentti – Mannermaa Mika (1985): Tulevaisuuden tutkimuksen ongelmat ja tulevaisuus. Teoksessa Malaska P. – Mannermaa M. (toim.): Tulevaisuuden tutkimus Suomessa. Gaudeamus, Juva.

Mannermaa Mika (1988): Tulevaisuudesta ja sen tutkimuksen työkaluista. Teoksessa Kajanto Anneli (toim.): Rakenamme tulevaisuutta; utopiasta vai uhkakuvista totta. Vapaan sivistystyön yhteisjärjestö, Kokkola.

Mannermaa Mika (1991): Evolutionaarinen tulevaisuuden tutkimus. Acta Futura Fennica no 2. Tulevaisuuden tutkimuksen seura. VAPK-kustannus, Helsinki.

Massa, Ilmo (toim.) (1982): Energia, kulttuuri ja tulevaisuus. SKS Tietolipas 89, Porvoo.

Massa Ilmo (1982): Pehmeän energian kova todellisuus. Teoksessa Massa Ilmo (toim.): Energia kulttuuri ja tulevaisuus. SKS tietolipas 89. WSOY, Porvoo 1982.

Meadows D.H. – Meadows D.L. – Randers J. (1993): Ylittävät kasvut rajat. Maailman yhteisön romahdus vai kestävä tulevaisuus. Acta Futura Fennica no 4. Tulevaisuuden tutkimuksen seura. Painatuskeskus, Helsinki.

Melasniemi-Uutela Heidi (1990): Lämmitysenergian käyttö omakotitaloissa. Kulutuksen vaihtelu vuonna 1986 ja siihen vaikuttavat korjaus ja käyttötoimet. SVT. Energian 1990:1. Tilastokeskus, Helsinki.

Melasniemi-Uutela Heidi (1993): Energian käyttö omakotiasujien arjessa; 1975–82 rakennetuissa omakotitaloissa asuvien neljän hengen perheiden asumisenergian kulutus ja elämäntapa. Helsingin yliopisto sosiaalipsykologian laitos, energiajulkaisuja 12/1993. Helsinki.

Melasniemi-Uutela Heidi (1994): Sähkön kulutuksen vaihtelu ja elinvaihe; Tutkimus kotitaloussähkön kulutuksen taustatekijöistä vuonna 1990. LINKKI julkaisu 2/1994, Helsinki 1994.

Melasniemi-Uutela Heidi (1995): Kokemukset lämmitysenergian huoneistokohtaisesta laskutuksesta. Save-järjestelmän käyttö ja vaikutukset Oulun kunnallisissa vuokrataloissa. LINKKI - Kuluttajien käyttäytymisen ja energiansäästön tutkimusohjelman julkaisu 7/1995, Helsinki.

Miljö och energi i Norden – energiscenarier för år 2010. Nordiske Seminar- og Arbejdsrapporter 1992:548, Oslo.

Miljö och energi i Norden – energiscenarier för år 2010, Bilag 2. Nordiske Seminar- og Arbejdsrapporter 1992:550, Oslo.

Modeen Gunnar (1934): Suomen väkiluvun vastainen kehitys. Tilastokatsauksia 1934: 10, 33–41. Tilastokeskus, Helsinki.

Monnier Eric (1983): Energy Inputs and Households Behaviour in France. Journal of Economic Psychology 4 /1983, 197–207.

Musters Andrew (1994): The Interaction and the Quantification of the Rebound- Effect. ENC-1994, Petten, Syksy 1994 (käsikirjoitus).

Mäntylä Kaj (1993): Ikäkerrostuma-analyysi skenaarioiden laadinnassa. Esimerkkinä liikunnan tulevaisuuden hahmottaminen. Teoksessa Matti Vapaavuori (toim.): Miten tutkimme tulevaisuutta. Acta Futura Fennica no:5. Tulevaisuuden tutkimuksen seura. Painatuskeskus, Helsinki.

Mäntylä Kaj (1995): Uinti, laskettelu, jääkiekko, autourheilu ja golf kestäväen kehityksen näkökulmasta. Liikuntatieteellinen seura moniste nro 25, Helsinki.

Mäntylä – Ranne – Pasi – Niemi – Ollila – Ritvanen – Tanskanen (1992): Tuotteiden energiasisältö ja kotitalouksien välillinen energiankulutus. KTM; energiaosasto katsauksia B:111, Helsinki.

Mäntylä Kaj – Alppivuori Kari (1995): Hiihdon, laskettelu, lenkkeilyn, kotimaan matkailun, mökkeilyn ja veneilyn energiankulutus, 145–166. Teoksessa LINKKI julkaisu 6/ 1995, Helsinki.

Møller Jan (1994): Alustus Kotitalouksien energiankulutuksen mallintamisseminaarissa. Oxford, lokakuu 1994.

Niemi Iiris – Pääkkönen Hannu (1989): Ajankäytön muutokset 1980-luvulla. Tilastokeskus tutkimuksia 153. Helsinki.

Niemi Iiris – Pääkkönen Hannu (1992 ja 1991): Vuotuinen ajankäyttö. Tilastokeskus, tutkimuksia 183 ja 183B, Helsinki.

Nieminen Mauri (1994): Perhe-ennuste, 47–55. Teoksessa Suomalainen perhe. SVT. Väestö 1994:5. Tilastokeskus, Helsinki 1994.

Noro Arto (1995a): Uudemman kulutuksen sosiologian mallit ja figuurit. Sosiologia 1/1995, 1-11.

Noro Arto (1995b): Gerhard Schulzen elämysyhteiskunta. Teoksessa Rahkonen Keijo (toim.): Sosiologisen teorian uusimmat virtaukset. Gaudeamus, Tampere.

Nurmela Juha (1982): Ihmisen merkitys veden ja energiankulutuksen pienentämisessä asuinkerrostaloissa. Asuntohallitus tutkimus- ja suunnitteluosasto, tutkimuksia ja selvityksiä 1982:4, Helsinki.

Nurmela Juha (1983): Yhteishyvän kestävä yhdyskuntamalli – pohdintoja suunnittelun uusista ideaaleista. TKK/YJK julkaisuja B:47, Otaniemi.

Nurmela Juha (1986): Kotitalouksien energian kokonaiskulutus. Malli kotitalouksien välittömän ja välillisen energiankulutuksen laskemiseksi vuodelta 1981. KTM. energiaosasto D:106, Helsinki.

Nurmela Juha (1987): Kotitaloussähkön kulutusennuste vuoteen 2010. Muistio KTM:n energiaosastolle. Tilastokeskus, Helsinki 1987.

Nurmela Juha (1988): Yhteishyvän kestävä kehitysvisio, johdatus utopistiseen ideologiaan tai ideologiseen utopiaan. Julkaisussa "Lapset ja joukkoviestintäteknikka (jttt)". Liikenneministeriö/joukkotiedotusteknologian tutkimusohjelma, Helsinki.

Nurmela Juha (1989): Kotitalouksien energiankulutukseen vaikuttavat tekijät. SVT. Energia 1989:4, Tilastokeskus, Helsinki.

Nurmela Juha (1990a): Tietoja suomalaisten energiamielipiteistä ja energian käytöstä: KTM, energiaosasto D:188, Helsinki.

Nurmela Juha (1990b): Välitön ja välillinen energiankulutus, vaikuttamisen mahdollisuuksista, artikkeli julkaisussa "Energiaa säästävään yhteiskuntaan?" - seminaariraportti. Helsingin yliopiston sosiaalipsykologian laitoksen energiajulkaisuja 1/1990, Helsinki.

Nurmela Juha (1993a): Kotitalouksien energian kokonaiskulutus 1990. SVT. Tutkimuksia 204. Tilastokeskus, Helsinki.

Nurmela Juha (1993b): Mitä jätät huomiselle, perusteita energian säästämiseksi. Tilastokeskus, Helsinki.

Nurmela Juha (1993c): Missä energiaa palaa ja miksi? artikkeli julkaisussa "Kotitalouksien energiankulutus- ja energiansäästämismahdollisuudet – raportti Kuluttajia koskevan energiatutkimuskokonaisuuden loppuseminaarista". Helsingin yliopiston sosiaalipsykologian laitoksen energiajulkaisuja 13/1993, Helsinki.

Nurmela Juha (1993d): "Total Energy Consumption of Finnish Households in the 1980s." The Energy Efficiency Challenge for Europe, 1993 Summer Study, Proceedings, Volume 2, pp. 95–97. European Council for Energy-Efficient Economy, Oslo.

Nurmela Juha (1994): The Total Energy Consumption of Finnish Households in the 1980s. Teoksessa Arvola A. – Rautavaara E. – Uutela A. (toim.): Energy and the Consumer, Final report on the research program 1990–1992. Ministry of Trade and Industry, Energy Department, Reviews B:179, Helsinki.

Nurmela Juha (1995): Methods for Examining the Effect of Structural Factors on the Energy Consumption of Finnish Households up to the Year 2015. Teoksessa ECEEE (1995) The Energy Efficiency Challenge for Europe. 1995 Summer Study. Proceedings. Vol 2. (1995) European Council for an Energy Efficient Economy. Stockholm, NUTEK.

Nurmela Juha – Tanskanen Eero (1984): Käyttäjän rooli energiankulutuksessa. Tilastokeskus, tutkimuksia 119, Helsinki.

Nurmela – Paldanius – Sairinen (1989): Energia, ihminen, yhteiskunta. SVT. Energia 1989:5. Tilastokeskus, Helsinki.

Nurmela – Paldanius – Sairinen – Tanskanen (1989): Yhteiskuntatieteet ja tulevaisuustutkimus energiankulutuksessa. Selvitys tutkimuksen osa-alueista ja kehittämistarpeista. KTM; energiaosasto sarja D:164, Helsinki.

Nurmela Juha – Ollila Pauli (1993): Suomen kotitalouksien sähkönkulutus vuonna 1990 ja sen muutokset 1980-luvulla. Helsingin yliopiston sosiaalipsykologian laitoksen energiajulkaisuja 9/1993, Helsinki.

Nurmela Juha – Helenius Tom – Virtanen Vesa (1994): Paljonko on paljon energiapeli. versiot 1.0 (1992) ja 2.0 (1994). Tilastokeskus, Helsinki.

Nørgård Jørgen (1995): Efficient Technology in a Inefficient Economy. Teoksessa ECEEE (1995) The Energy Efficiency Challenge for Europe. 1995 Summer Study. Proceedings. Vol 2. (1995) European Council for an Energy Efficient Economy. Stockholm, NUTEK.

Opetusministeriö komiteamietintö 1989:3: Muutos, valinnat, tulevaisus – tulevaisuudentutkimuksen edistäminen Suomessa. Painatuskeskus, Helsinki.

Paldanius Jari (1992): Kansalaisten osallistuminen energiapolitiikkaan. Institutionalisen ja omaehtoisen osallistumisen näkökohtia. Kuluttajatutkimuskeskus julkaisuja 11/1992, Helsinki.

Palmborg Christer (1986): Social Habits and Energy Consumer Behavior in Single-Family Homes. Byggnads Forskning Rådet D 24:1986, Stockholm.

Palmborg Christer (1992): Energiaffärd i husholdingssektorn i de 5 nordiske länder. Seminarrapport "Energi og smafund". Stockholm – Helsingfors 8–9. September 1992. Nordisk energiforskningssamarbejde, Oslo.

Palmborg, Christer (1995): Energy and Lifestyle: A Comparative Analysis. Teoksessa ECEEE (1995) The Energy Efficiency Challenge for Europe. 1995 Summer Study. Proceedings. Vol 2. (1995) European Council for an Energy Efficient Economy, Stockholm, NUTEK.

Pantzar Mika (1986): Rakenteita muuttava rakenteissa muuttuva taloussubjekti. Helsingin kauppakorkeakoulun julkaisuja B-86, Helsinki.

Pantzar Mika (1993): Evoluutioteoria tulevaisuuden tutkimuksessa. Teoksessa Matti Vapaavuori (toim.): Miten tutkimme tulevaisuutta. Acta Futura Fennica no 5. Tulevaisuuden tutkimuksen seura. Painatuskeskus, Helsinki.

Pantzar Mika ja Raijas Anu (1995): Kulutus lamassa. Talous – yhteiskunta 1/1995, 17–33.

de Paauw Karla F.B. – Perrels Andriaan (1995): Assessing the Impact of Social-Economic Trends on the Total Energy Requirement of Households. Teoksessa *ECEEE (1995) The Energy Efficiency Challenge for Europe. 1995 Summer Study. Proceedings. Vol 2. (1995) European Council for an Energy Efficient Economy, Stockholm, NUTEK.*

Park C. Whan (1982): Joint Decisions in Home Purchasing: A Muddling-Through Process. Journal of Consumer Research. vol. 9, 151–162.

Perrels Andriaan (1992): Een Eerste Analyse Van Het Bestedingsgedrag Van Huishoudens; De invloed van inkomen en gezinsgrootte. ENC, Petten.

Perrels Andriaan (1995): From a Synchronous to an Asynchronous Society. A draft scenario for the LOLITA-MODEL. Manuscript, VTT.

Pirtala Pasi – Ernvall Timo (1992): Henkilöautojen omistus, ajosuoritteet ja käyttöalueet. Tielaitoksen selvityksiä 53/1992. Tiehallitus, tutkimuskeskus, Helsinki.

Puohinniemi Martti (1995): Values, Consumer Attitudes and Behaviour; An application of Schwarz's value theory to the analysis of consumer behaviour and attitudes in two national samples. University of Helsinki, Department of social psychology research reports 3/1995, Helsinki.

Rahkonen Keijo (toim.) (1995): Sosiologisen teorian uusimmat virtaukset. Gaudeamus, Tampere.

Ranne Aulis (1995): Elintarvikkeiden elinkaari ja energiakertymä. LINKKI julkaisu 6/ 1995, Helsinki.

Rakentaminen ja asuminen. Vuosikirja 1994. Tilastokeskus, Helsinki.

Rojo – Ryyänen (1990): Väestöennuste 1989 – 2050. Kansaneläkelaitoksen julkaisuja T:37, Helsinki.

Roos Jeja-Pekka (1983a): On the Way of Life Typologies. Teoksessa Uusitalo Liisa (toim.): Consumer Behaviour and Environmental Quality. Gower, Aldershot 1983, 38–55.

Roos Jeja-Pekka (1983 b): Elämäntapatutkimus ja elämäntapatyypit. Sosiaalinen aikakauskirja 1/1983, 4–7.

Roos Jeja-Pekka (1986): Elämäntapateoriat ja suomalainen elämäntapa. Teoksessa Heikkinen, Kalle (toim.): Kymmenen esseetä elämäntavasta. Yleisradio, Helsinki.

Roos Jeja-Pekka (1988): Elämäntavasta elämänkertaan; Elämäntapaa etsimässä. Tutkijaliitto, Helsinki.

Roos J-P – Riikonen Heikki (1978): Demokratia, osallistumien ja demokraattinen suunnittelu. Sosiaalipolitiikka 1978. Sosiaalipoliittisen yhdistyksen vuosikirja, 3. vuosikerta, Oulu.

Rosa E. A. – Machlis C.E. – Keating K. M. (1988): Energy and Society. Ann. Rev. Sociol. vol. 14. 149–72.

Ruostetsaari Ilkka (1989): Energipolitiikan määräytyminen. Julkisten, kollektiivisten ja markkinaperusteisten toimijoiden asema Suomen energiasektorin politiikkaverkossa. Tampereen yliopisto. Acta Universitas Tampereensis ser A vol 278, Tampere.

Ruuskanen Antti (1995): Energy Policy and Public Opinion in Finland. Teoksessa ECEEE (1995) The Energy Efficiency Challenge for Europe. 1995 Summer Study. Proceedings. Vol 2. (1995) European Council for an Energy Efficient Economy, Stockholm, NUTEK.

Ruuskanen, Olli-Pekka (1994): Kotitalouden tuotanto-teoria, Katsauskirjallisuuteen. Tilastokeskus keskustelumuis-tioita 5 /1994, Helsinki.

Schipper Lee – Johson F. – et al.(1993): Energy Use in Sweden: An International Perspective. NUTEK, Stockholm.

Schipper Lee – Meyers S. (1993): Using Scenarios to Explore Future Energy Demand in Industrialized Countries. Energy Policy, March 1993, 264–275.

Shipper Lee – Price Lynn (1994): Efficient Energy Use and Well Being; The Swedish example after 20 years, Natural Resources Forum 1994 vol 18 (2), 125–142.

Sillanpää Marja-liisa (1984): Kotitalouden energiankulutusmallit. Työtehoseuran julkaisuja 258, Helsinki.

SLY 1995. Kotitalouksien sähkönkäyttötutkimus 1993. Suomen sähkölaitosyhdistys, Helsinki.

Sneck Timo (1989): Kaupunkiskenaariot 1989. Suomen kaupunkiliitto, Helsinki.

Sneck Timo (1995): Vaurastumisen logiikkaa etsimässä. Hyvinvointikatsaus 3/1995. Tilastokeskus, Helsinki.

Sneck Timo – Pajunen Airi (1994): Areenat kaupunkiseutujen tulkintamallina. Suomen kuntaliitto, Acta 27, Helsinki.

Sulkunen, Pekka (1994a): Sosiologian avaimet; näkökulmia yhteiskuntaan. WSOY, Porvoo.

Sulkunen Pekka (1994b): C. Wright Mills – Radikaali amerikkalainen. Teoksessa Risto Heiskala (toim.): Sosiologisen teorian nykysuuntauksia. Gaudeamus, Tampere.

Sullström Risto ja Riihelä Marja (1993): Life-cycle Profiles of Consumption and Income; An analysis of the Finnish household budget surveys in 1966—1990. VATT Keskustelualoitteita nro 50, Helsinki.

Suomen energiastrategia – Valtioneneuvoston energiapolitiinen selonteko eduskunnalle 1992. Painatuskeskus, Helsinki.

Suomen keskeisiä kehityskulkuja; tilastollisia kuvauksia Suomesta. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 1993/6, Helsinki.

Suomen liikenne kestävän kehityksen tielle 1993. Teknillistieteelliset akatemit 1993:1, Jyväskylä.

SVT. Asuminen sarja. Tilastokeskus, Helsinki.

SVT. Liikenne ja ympäristö. Ympäristö 1992:2. Tilastokeskus, Helsinki.

SVT. Tulot ja kulutus 1992:17: Kotitalouksien kulutusmenot. Tilastokeskus, Helsinki.

SVT. Väestö 1995:6: Väestön taloudellinen toiminta ja asuinolot 1970-1990. Tilastokeskus, Helsinki.

SVT. Väestö 1995:9: Väestöennuste kunnittain. Tilastokeskus, Helsinki.

Sähkön kysyntä kasvussa – entä tuotanto; KTM:n arvioita vuoteen 2005. KTM, energiaosasto julkaisuja A:5 (1994): Painatuskeskus, Helsinki.

Tanskanen, Eero (1984): Kuluttajakäyttäytymistä koskeva energiansäästö tutkimus. Tilastokeskus. KTM, energiaosasto. Sarja D:65, Helsinki.

Tanskanen Eero (1987): Asuintaloyhtiöiden energiankulutus ja kulutuskäyttäytyminen, Tilastokeskus, tutkimuksia 132, Helsinki.

Tanskanen Eero (1990): Kiinteistön hoito ja isännöinti. Selvitys asuintaloyhtiöiden isännöitsijöiden työorientaatioon vaikuttavista tekijöistä. Asuntohallitus tutkimus- ja suunnitteluosasto 7:1990, Helsinki.

Tanskanen Eero (1995a): Energy Saving and Modern Society. Teoksessa ECEEE (1995) The Energy Efficiency Challenge for Europe. 1995 Summer Study. Proceedings. Vol 2. (1995) European Council for an Energy Efficient Econom, Stockholm, NUTEK.

Tanskanen Eero (1995b): Ympäristö 1994, Kulutus, tieto, asenteet ja ympäristöpolitiikka. Tilastokeskus, muistio 1995:6. Helsinki.

Tanskanen Eero – Pietiläinen Jorma (1990): Muistio: Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutuksen muutoksista 1970- ja 1980-luvuilla. Tilastokeskus ja VTT. Lokakuu 1990 (moniste), Helsinki.

- Tennilä Liisa (1995):* Kotitalouksien kulutusmenot 1966 – 1990. Tulot ja kulutus 1995:3. Tilastokeskus, Helsinki.
- Tietoaika 4/1995:* Muuttopaineet kasvavat kotitalouksissa s. 10, Helsinki.
- Tielaitos (1995):* Liikenne- ja autokantaennuste 1995 – 2020. Tielaitoksen selvityksiä 50/1990, Helsinki.
- Toivonen Timo (1994):* Times They Are Changing, Three Studies on Changes in Consumption. Turun kauppakorkeakoulun julkaisuja. Sarja keskusteluja ja raportteja 11:1994.
- Malaska P.– Mannermaa M. (toim.) (1985):* Tulevaisuuden tutkimus Suomessa. Gaudeamaus, Juva.
- Uusitalo Liisa (1979):* Consumption Style and Way of Life. An Empirical Identification and Explanation of consumption Style Dimensions. Acta Academica Oeconomicae Helsingiensis A:27, Helsinki.
- Uusitalo Liisa (1983):* Environmental Impacts of Changes in Consumption Style. Teoksessa Uusitalo Liisa (toim.): Consumer Behaviour and Environmental Quality. Gower, Aldershot 1983, 123–141.
- Uusitalo Liisa (1986a):* Suomalaiset ja ympäristö. Tutkimus taloudellisen käyttäytymisen rationaalisuudesta. Acta Academiae Oeconomicae Helsingiensis. Series A:49, Helsinki.
- Uusitalo Liisa (1986):* Environmental Impacts of Changes in Consumption Patterns. Gower Publishing, England/USA.
- Uusitalo Liisa – Djerf Kari (1983):* Determinants of Gasoline Consumption. Helsingin kauppakorkeakoulu, työpapereita nro F-48, Helsinki.
- Uusitalo Paavo (1978):* Suunnittelun tavoitteet ja keinot. Tammi, Helsinki.
- Uusitalo Paavo ja Uotila Jaakko (1984):* Työttömyys, laki ja talous. Tammi, Helsinki.
- Uutela Antti – Anttila Ulla (1988):* Joukkotiedotus ja kotitalouksien energiankulutus – katsaus asumista ja liikennettä koskevaan tutkimukseen. KTM, energiaosasto sarja D:154, Helsinki.
- Vapaavuori Matti (toim.) (1993):* Miten tutkimme tulevaisuutta 1993. Acta Futura Fennica no 5. Tulevaisuuden tutkimuksen seura. Painatuskeskus, Helsinki.
- Wahlström Erik (1994):* Ympäristöriskit; Kokonaiskuvaa etsimässä. Schildts, Jyväskylä.
- Valtioneuvoston energiapoliittinen selonteko eduskunnalle syksyllä 1993.* Painatuskeskus, Helsinki.
- Vartia, Pentti (1994):* Taloudellisen ennustamisen vaikeus. ETLA Sarja B 100, Helsinki.
- WEC Commission (1993):* Energy for Tomorrow's World – the Realities, the Real Options and the Agenda for Achievement, World Energy Council.

Vilhelmson Bertil (1988): Befolkningens resvanor i tidsperspektiv; Livscykel- och generationsaspekter perioden 1978-1985. Choros 1988:1, Göteborgs universitet.

Vilhelmson Bertil (1990): Vår dagliga rörlighet; Om resandets utveckling, fördelning och gränser. Choros 1990:3, Göteborg universitet.

Vilhelmson Bertil (1994): Att undersöka geografisk rörlighet som en aspekt på relationen livsstil – miljö. Occasional Papers 1994:2 Geografiska institutionen, Handelshögskolan, Göteborgs universitet.

Wilhite H. – Nakagami H. – Masuda T. – Yamage Y – Handa H. (1995): A Cross- Across-cultural analysis of household energy-usebehavior in Japan and Norway. Teoksessa ECEEE (1995) The Energy Efficiency Challenge for Europe. 1995 Summer Study. Proceedings. Vol 2. (1995) European Council for an Energy Efficient Economy. Stockholm, NUTEK.

Wiman Roland (1988): Tulevaisuuden kuvien kehäksiä. Sosiaalihuolto, suunnitteluosasto. Sosiaalihuollon tulevaisuuskeskustelualoitteita, Helsinki.

Vringer K. – Blok K. (1993): The Direct and Indirect Energy Requirement of Households in The Netherlands. Department of Science, Technology and Society, Utrecht University.

Vringer K. – Polting, Blok K. (1995): A Reduction in the Indirect Energy Requirement of Households. Teoksessa ECEEE (1995) The Energy Efficiency Challenge for Europe. 1995 Summer Study. Proceedings. Vol 2. (1995) European Council for an Energy Efficient Economy. Stockholm, NUTEK.

von Wright Georg Henrik (1993): Viimeisistä ajoista. Ajatusleikki. Yliopistolehti 24/93.

Välitämmekö maapallosta? (1991): Kestävän elämäntavan ohjelma, tiivistelmä. Kansainvälinen luonnonsuojeluliitto, Yhdistyneiden kansakuntien ympäristöohjelma ja Maailman Luonnon Säätiö, Iisalmi.

LIITTEET

LIITE I

Muutosten mahdollisuuksien analysoinnista

LIITE II

Tietoja tutkimuksen aineistosta

LIITE II C.

*Kaikkien hyödykkeiden välillinen
energiasisältö vuosina 1981 ja 1990.
Yksikkönä GJ/100 mk vuoden 1990 hinnoin*

LIITE II D.

*Hyödykeryhmien energiakertoimet vuonna 1990.
GJ/100 mk koti- ja ulkomaiset
hyödykkeet yhteensä*

LIITE II E.

*Toimintoperusteinen ylätasen luokittelu
15 pääryhmään*

LIITE III

*Määrällisen asuntotarpeen
ennustemalli / Lankinen 1993*

LIITETAULUKOT

Liite 1.

Muutosten mahdollisuuksien analysoinnista

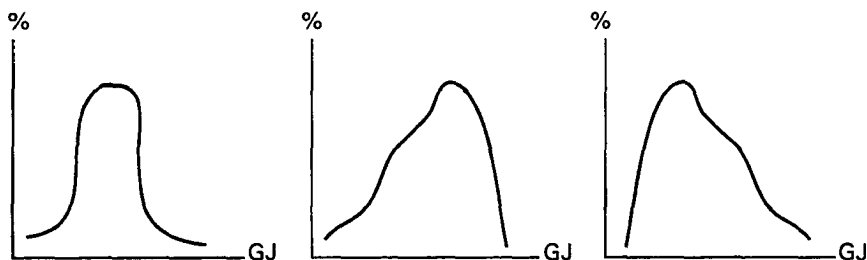
Heidi Melasniemi-Uutela on soveltanut lämmitysenergian kulutuksen kohdalla muutosmahdollisuuksien analyysissä mielenkiintoisesti kvartiilitarkastelua (1994). Hän on arvioinut hajonnan supistamisen mahdollisuuksia kvartiilien siirtymien kautta. Saman tyyppistä tarkastelutapaa on hyödynnetty tässä tutkimuksessa. Sitä sovelletaan tässä niin, että arvioidaan mikä olisi kulutuksen taso, jos keskiarvokulutusten sijasta laskelmissa käytettäisiin mediaanikulutusta. Tällöin oletuksena olisi, että esim. tiedotuksella tai hinnoittelulla saataisiin korkeat kulutukset pois.

Sitä, millaiset muutokset ovat mahdollisia ja millaisia toimenpiteitä tarvitaan, voidaan lähestyä kulutusten jakautumien kautta. Yhteiskuntatieteilijänä väittäisin (tosin varsin intuitiivisilla perusteilla), että normaalijakautuman muotoiset kulutuksen hajonnat ovat pysyvämpiä ja ikään kuin inhimillisen elämän aidompia tuotoksia verrattuna jakaumiin, joissa on pitkä "häntä" vasemmalle tai oikealle edellyttäen, että tarkasteltava ryhmä on jotenkin toiminnan suhteen relevantti ja järkevästi rajattu. Nämä "hännät" kuvaavat muutoksen mahdollisuutta. Energian järkevän ja tehokkaan käytön näkökulmasta oikealle ulottuvat pitkät korkean kulutuksen hännät antavat mahdollisuuden säästöjen pohtimiseen.

Jakautumien tarkastelu voisi olla yksi tapa yhdistää myös taloudelliset seikat luontevasti tarkasteluun. Perusoletuksia voisivat silloin olla:

- A** Tulojen nousu merkitsee jakautuman huipun siirtymistä oikealle korkeamman kulutuksen suuntaan ja/tai hännän jatkumista oikealle.
- B** Tulojen supistuminen taas merkitsee päinvastaista kehitysuuntaa.
- C** (Energian) Hintojen (suhteelliset) muutokset merkitsisivät samantapaista yleistrendejä.
- D** Uudet normit, kiellot ja teknologian energiatehokkuuden nousu merkitsisivät ensi sijassa jakautuman siirtymistä vasemmalle, mutta jos normit (esim. rakentamisen määrätykset), kiellot tai tuet voidaan kohdentaa oikein, on mahdollista lyhentää suuren kulutuksen häntää. Bensiinin kohdalla voisi olettaa, että hinnan nousu supistaisi tehokkaasti kulutuksen hajontaa samalla, kun koko jakautuma siirtyisi vasemmalle. Tässä tapauksessa olisi kyse siitä, miten nuorten miesten autoilua voitaisiin vähentää.

Seuraavassa on vapaalla kädellä piirretty erilaisia jakautumatyyppejä, jotka konkretisoivat edellä ollutta pohdiskelua.



Tulevaisuuden tutkimuksen toinen lähestymistapa on rakentaa haluttu tavoitetilä ja ratkaista sinne pääsemisen polku. Tämän työn yhteydessä on aika ongelmallista määritellä tällainen tilä riittävän konkreettisesti. Suuret visiot tai vaihtoehdot (esim. Kari Karjalainen 1993) ovat sillä tavalla yleisiä, että niistä ei oikein voi johtaa kotitalouksien toimintojen tasolle selkeitä tavoitetiloja. Tällainen lähestymistapa on kuitenkin mielenkiintoinen.

Liite 2. Tietoja tutkimuksen aineistosta

Tämän liitteen teksti on suora sitaatti Nurmela 1993, julkaisun luvusta (2), jossa kuvataan tutkimuksen a. aineistonkeräystä, b. sen muokkausta tähän tutkimukseen sopivaksi ja c. näihin liittyviä epävarmuustekijöitä. Valmiista aineistoista parhaat edellytykset edellä hahmotellun tutkimustehtävän toteuttamiseen antavat Tilastokeskuksen viiden vuoden välein tehtävät kotitaloustiedustelut. Niistä saadaan runsaasti tietoa kotitalouksien rakenteesta, ostetuista hyödykkeistä, palveluista, omaan käyttöön hankituista marjoista, polttopuista jne. Niiden kulutushyödykenimikkeistö on tarkka ja ryhmiteltävissä halutulla tavalla. Se sisältää tiedot myös välittömästä energian käytöstä (sähkö, bensiini, lämmitysöljy, polttopuut jne.) ostojen markkamäärinä. Aineistojen havaintomäärät ovat niin suuret (7400 – 8200), että myös erilaisten ryhmien energiankulutusta on mahdollista tutkia luotettavasti.

Tässä työssä on käytetty ensisijaisesti vuosien 1981 ja 1990 kotitalouksien kulutusta koskevia aineistoja, jotka on kerätty kotitalouksilta käyntihaastatteluilla ja tilinpidoilla. Niitä on muokattu erityisesti tämän tutkimuksen tarkoituksiin.

Kotitaloustiedustelun aineiston keräys

Vuoden 1990 elinkustannustutkimuksen ja vuosien 1981 ja 1985 kotitaloustiedustelujen aineistot on kaikki kerätty samalla tavalla eli Suomen kotitalouksista on henkilö pohjaisen otoskehikon avulla poimittu noin 10 000 talouden otos. Otos on jaettu 26 ryhmään, joiden kaikki kulutus kirjataan tarkkaan kahden viikon jaksolta. Ryhmät on jaettu tasaisesti koko vuodelle.

Itse tiedonkeruu sisälsi kolme osaa. Ennen kahden viikon tilinpitojakson alkamista taloudelle on tehty ns. alkuhaastattelu, jossa on kerätty lähinnä taustatietoja ja yhteiskunnallisten palvelujen käyttöä koskevia tietoja.

Alkuhaastattelun yhteydessä taloudelle neuvottiin ns. tilikirjan käyttöä. Siihen talous kirjasi kahden viikon jaksolta kaiken kulutuksensa. Kullakin talouden jäsenellä oli erikseen taskutilikirja, johon hän kirjasi erikseen omat menonsa.

Seuraavan vuoden alussa tehtiin kaikille tilinpitoon osallistuneille talouksille ns. vuosihaastattelu, jossa selvitettiin mm. vuoden aikana tehdyt isommat hankinnat (kodinkoneet, kulkuvälineet yms.).

Näihin tietoihin yhdistettiin Tilastokeskuksessa vielä mm. verorekisterin tietoja. Näin syntyy varsin monipuolinen tiedosto kotitalouksien kulutuksesta, jossa on runsaasti myös taustatietoja.

Kato on vaihdellut seuraavasti:

Vuosi	Katoprosentti
1981	27,0 %
1985	30,4 %
1990	29,8 %

Kadon aiheuttamaa virhettä on korjattu estimointimenetelmillä, jotka ottavat huomioon kadon vinon rakenteen. Tämän tutkimuksen analyysissä on käytetty korjauskertoimia.

Kaikista tässä käytetyistä kotitaloustiedusteluista on olemassa laaturaportti, joissa on yksityiskohtaisesti käsitelty eri virhelähteitä ja niiden korjaamista estimoinnissa. Tässä käsitellään lyhyesti eräitä virhelähteitä.

Kuten otantaan perustuvissa menetelmissä yleensä, niin myös kotitaloustiedustelun tuloksiinkin sisältyy aina **satunnaisvirhettä**. Tuloksia tulkittaessa on otettava huomioon, että mitä pienemmän osajoukon tietoihin kulutusmenoestimaatit perustuvat, sitä suurempi on satunnaisvirhe. Samasta syystä harvoin ja epäsäännöllisesti hankittujen hyödykkeiden kulutustiedot saattavat sisältää suuriakin virheitä. Tilinpitomenetelmän käyttö aiheuttaa sen, että harvoin ostettavia päivittäis- yms. tavaroita ei saada riittävän edustavasti mukaan tutkimukseen. Niiden osalta kulutustiedot eivät ole luotettavia. Tätä on pyritty kompensoimaan yhdistämällä hyödykkeitä isommiksi ryhmiä.

Systemaattista virhettä on vaikea arvioida muutoin kuin vertaamalla tietoja muista lähteistä saatuihin vastaaviin tietoihin. Kadon vinous vaikuttaa aina tuloksiin. Esimerkiksi katoon sisältyvät yhden hengen taloudet eivät todennäköisesti ole samanlaisia kuin aineiston vastaavan kokoiset taloudet. Koska korjausta ei voida jälkikäteen tehdä kaikkien tuloksiin vaikuttavien tekijöiden perusteella, jää kadon vaikutuksesta aina osa korjaamatta.

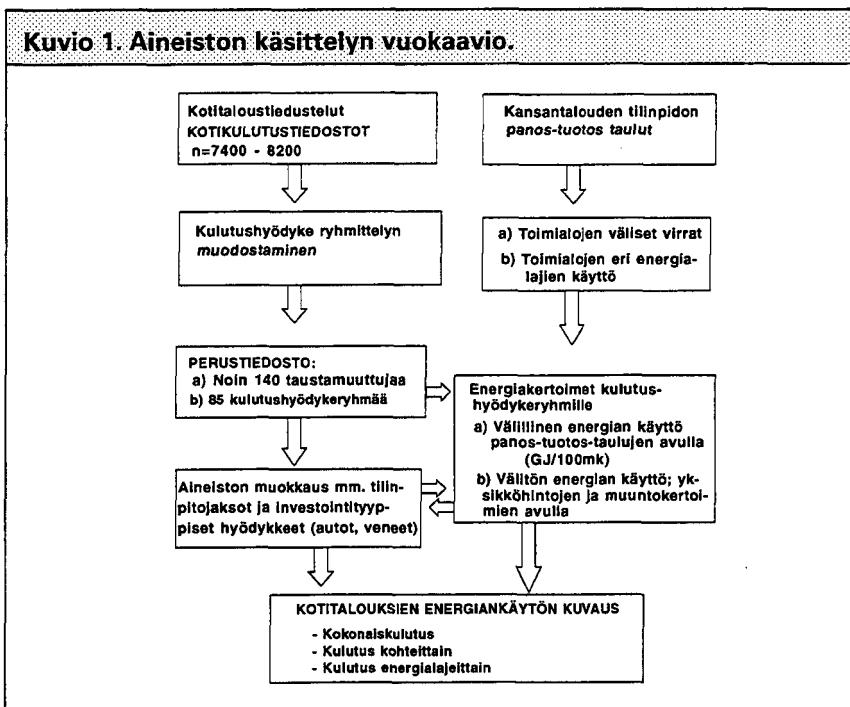
Virhettä syntyy myös siitä, että haastateltavat eivät muista kaikkia kysytyjä tietoja tai he saattavat tietoisesti jättää osan ilmoittamatta. Tästä syystä esim. alkoholin ja tupakan kulutusmenot samoin kuin rahan käyttö kioskiostoihin ja muihin satunnaisiin menoihin jäävät todellista pienemmiksi.

Kulutus on tätä tutkimusta varten ryhmitelty 85 hyödyke-ryhmään, joiden muodostamista on esitelty yksityiskohtaisemmin raportissa Kotitalouksien energiankokonaiskulutus (Nurmela 1986 ss. 24–27).

Liitteinä 2C ja 2D ovat myös hyödykeryhmittäiset energia-kertoimet sekä kokonaiskulutuksen että kotimaisen kulutuksen osalta.

Aineistonmuokkaus

Tähän raporttiin on otettu aiemmista julkaisuista pääosat aineistonmuokkaukseen koskevista ratkaisuista, koska ne ovat varsin monimutkaiset ja niiden tunteminen on välttämätöntä energiankulutusta koskevien lukujen ja tulosten ymmärtämiseksi. Tämän tyyppiseen aineistoon liittyy paljon epävarmuustekijöitä. Niitä on esitelty tarkemmin raportissa Nurmela 1986 s. 28–41. Lisäksi haastatteluvastauksien epävarmuustekijöitä on selvitetty vuoden 1990 aineiston osalta raportissa Nurmela & Ollila 1992 s. 2–8.



Aineiston käsittelyn vaiheet

Tämän tutkimuksen lähtökohtana ovat siis edellä kuvatut vuosien 1981 ja 1990 sekä osin myös 1985 kotitaloustiedustelujen perusaineistot, joissa on yli 700 kulutushyödykeryhmää ja niiden lisäksi noin 150 taustatietoa kustakin kotitaloudesta. Tätä havaintojoukkoa on muokattu edelleen ryhmittelyillä

ja liittämällä siihen erilaisia energiakulutusta kuvaavia ker-toimia, jotka on laskettu kyseisten vuosien kansantalouden ti-linpidon panos-tuotostauluista. Tarkempi kuvaus on esitetty raportissa Nurmela 1986, luku 4.3.2.

Kuviossa (1) on karkeana vuokaaviona esitetty aineiston muokkauksen ja tutkimuksen toteutuksen päävaiheet. Se ku-vaa aineiston käsittelyn ja analysoinnin prosessia eikä liity mitenkään tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin, jotka esi-teltiin edellisessä luvussa.

Vuokaaviosta voidaan todeta seuraavia seikkoja:

Perusaineistoina ovat siis toisaalta kotitaloustiedustelujen ku-lutustiedostot, joita on ryhmitelty ja muokattu tämän projek-tin tarpeisiin ja toisaalta Tilastokeskuksen taloudellisten olo-jen ja Oulun yliopiston taloustieteen laitoksella Ilmo Mäen-pään kansantalouden panos-tuotos-tauluista laskemat eri toi-mialojen väliset energiapanokset.

Näistä tiedoista ryhmittelemällä, yhdistelemällä, erilaisil-la muunnoksilla jne. päästään tietoihin, joilla voidaan kuvata aineiston kunkin yksittäisen vastaajakotitalouden energian kokonaiskulutus, sen jakautuminen välilliseen ja välittömään energian käyttöön, ulkomaisten tuotteiden energiapanokseen ja kotimaassa kuluvaan osuuteen sekä sen jakautumiseen eri energialajeihin. Runsaat kotitaloutta kuvaavat taustatiedot mahdollistavat energiankulutuksen kuvaamisen erilaisissa kotitalousryhmissä. Oleellista on, että tämän aineiston puit-teissa on mahdollista tarkastella kotitalouksien kaikkea ener-gian käyttöä yhtäaikaaisesti samassa otosjoukossa. Tämä an-taa hyvät mahdollisuudet etsiä esim. energiankulutuksen eri sektoreiden välillä olevia riippuvuuksia.

Toiseksi aineistoista voitiin laskea erilaisille väestöryhmil-le energiankulutusalttiuksia (=keskimääräisiä kulutuksia), joiden avulla voitiin vertailla vuosien 1981 ja 1990 kulutuksia toisiinsa ja arvioida tapahtuneiden muutosten syitä ja merki-tystä. Seuraavaksi esitellään tarkemmin aineiston ryhmitte-lyyn ja energiakertoiimiin liittyviä teknisiä ratkaisuja, jotta lu-kijalla on mahdollisuus arvioida tulosten luotettavuutta myös tältä osin.

Kulutuksen ryhmittely

Kun kotitaloustiedustelun alkuperäinen kulutushyödykeni-mikkeistö käsittää noin 700 erilaista nimikettä, niin on sel-vää, että hyödykkeet täytyi ryhmitellä uudelleen, jotta pääs-tiin hallittavissa olevaan määrään kulutusryhmiä. Ryhmittely oli erittäin hankala tehtävä, koska siinä ei voitu soveltaa yhtä

ainoaa perustetta, vaan samanaikaisesti piti ottaa huomioon erilaisia tavoitteita. Tällaisia tavoitteita olivat: hyödykkeen käyttötarkoitus, jalostusaste, onko hyödyke jonkin kotitaloustoiminnan substituutti tai vaihtoehto. Ryhmittelyn tuli jotenkin mahdollistaa erilaisten elämäntapavaihtoehtojen tarkastelu.

Koko projektiryhmän yhteistyönä muodostettiin hyödykkeistä ja palveluista kaikkiaan 85 kulutusryhmää, joille laadittiin vielä toimintoperusteinen ylätasoluokittelu (15 ryhmää). Se on esitetty alaryhmineen liitteessä 2E.

Esim. elintarvikkeiden ryhmittelyssä on otettu huomioon käyttötarkoitus, jalostusaste sekä yritetty saada erottelukykä myös eri elämäntapojen suhteen ottamalla huomioon se, mitä tiedetään eri väestöryhmien elintarvikkeiden kulutuksesta.

Selvimmin elämäntapaan liittyviä luokituksia ovat esim. kotitaloustarvikkeiden ja -välineiden luokitukset ja vapaa-ajan asunnon kulut. Sama koskee liikkumisvälineiden ja liikkumisen ryhmityksiä. Palveluja koskevat ryhmät heijastavat kotitaloustoimintoja korvaavia palveluja (substituutteja). Muista ryhmittelyistä tällaisia ovat kodin ulkopuoliset ateriat ja lasten päivähoitojärjestelyt.

Mukaan otettiin "vastaisen varalle" eräitä muita kulutustietoja. Esimerkiksi elintarvikkeiden määrät jaettiin niiden vaatiman säilytyslämpötilan mukaan seuraavasti:

- a. huonelämpötilassa, b. viileässä, c. jääkaapissa ja
- d. pakastimessa säilytettävien tuotteiden määrät.

Tarkka kuvaus eri taustamuuttujien tietosisällöstä ja luokituksesta vuodelta 1981 on Tilastokeskuksen muistiossa nro 100 ja vuodelta 1990 saatavissa erikseen Tilastokeskuksesta.

Aineiston keräystavasta johtuvat ongelmat

Kun kotitaloustiedustelun aineistoa ryhdyttiin muokkaamaan tämän projektin käyttöön jouduttiin ratkaisemaan eräitä aineistonkeräyksestä johtuvia ongelmia. Tilinpitoaineistoon liittyi kolmenlaisia epävarmuustekijöitä.

Ensinnäkin monien tuotteiden kohdalla kiertonopeus on kotitalouksissa usein pitempi kuin kahden viikon tilinpitotajako. Tällaisia ryhmiä ovat esim. polttoaineet, alkoholi ns. kuivat elintarvikkeet, kotitaloustarvikkeet ja kauneudenhoitotarvikkeet ja palvelut.

Ongelmalle ei ole muuta ratkaisua kuin tarkastella kulu- tusta riittävän suurissa vastaajaryhmissä, jotta tuotteiden kiertonopeudesta johtuva vaihtelu tasoittuu. Tämä estää pro-

jektiin yhden alkuidean toteutumisen, koska ei voida kovin-kaan luotettavasti muodostaa analysoitavia ryhmiä kulutuksesta päin. Ainoastaan suurkuluttajat voitaisiin erottaa luotettavasti muista ja eron takana voisi silloinkin olla joko kotitalouden suuri koko tai ao. tuotteiden suuri kulutusalttius tai molemmat sekä vielä satunnaiset tekijät. Siksi tässä tutkimuksessa ei ole muodostettu kulutuksen kautta tutkittavia ryhmiä, joiden taustaominaisuuksia olisi sitten vertailtu, vaan pitäydytty vain elinvaihemallin mukaan rakennettujen kotitaloustyyppien vertailuun.

Toiseksi ainakin joissakin tuoteryhmissä on selvää ali-keittoa eli kaikki ostot tai käyttö eivät tule merkityksi tilikirjoihin. Tästä ei aiheudu energiasisällön määrittelyssä kovin-kaan suuria ongelmia, koska alikeittoa esiintyy lähinnä ryhmissä, joiden energiasisältö on alhainen.

Kolmas ongelma liittyy kausivaihteluun, josta tyypillisiä esimerkkejä ovat marjat, vihannekset, riisi ja kala. Näiden kulutus ja hankinnat vaihtelevat voimakkaasti vuodenajan mukaan. Tämän lisäksi esim. loma-aikana ja joulun alla ostetaan hyödykkeitä tavallista enemmän ja vastaavasti tammikuussa tavallista vähemmän.

Kausivaihtelun ongelma on ratkaistu siten, että kaikille tilinpidon tietoja sisältäville ryhmille on tehty skaalaus, jolla kunkin tilinpitotietojen tiedot on keskiarvonsa avulla keskitetty koko aineiston keskiarvolle. Tämä sisältää sen vahvan taustaoletuksen että "tietyn tyyppiset" ihmiset kuluttavat suhteellisesti tarkasteltuna paljon tai vähän ko. ryhmän tuotteita vuodenajasta riippumatta. Tämäkin vaikuttaa osaltaan siihen, että energian käyttöä ei voi riittävän luotettavasti tarkastella kulutuksesta päin muodostetuissa ryhmissä.

Toinen ratkaisu tähän ongelmaan olisi tarkastella vain "kriittisiä" tilinpitotietoja kuten esim. heinä-syyskuu ja tammi-helmikuu, mutta se parantaisi analyysiä vain marjojen ja vihannesten kaltaisten ryhmien osalta, sillä muiden tuotteiden kausivaihtelua aiheuttavat tekijät eivät ole näin selkeästi määriteltävissä. Lisäksi muutamiin tilinpitotietoihin pitäytyminen vähentäisi huomattavasti havaintojen määrää, jolloin taas analyysimahdollisuudet heikkenisivät.

Kestokulutushyödykkeiden energiakertymän määrittely

Valmiin tuotteen elinkaaren "energiakertymä" tarkoittaa kaikkea energiaa, joka tarvitaan tuotteen raaka-aineiden valmistamisesta sen jakeluun asti. Aiemmissa raporteissa on käytetty samasta asiasta termiä energiasisältö. Kertymä an-

taa kuitenkin oikeamman kuvan asiasta. Käsitteiden "kertymä" ja "sisältö" eroa voi havainnollistaa esimerkiksi sanomalehden avulla. Sen energiakertymään lasketaan kaikki käytetty energia puun kaatamisesta ja paperin valmistamisesta lehden painamiseen ja jakeluun asti. Sanomalehden energiasisällön taas määrittelee sen lämpöarvo (fysiikan kannalta katsottuna). (ks. Mäntylä ja ym. 1992, s. 25-35.)

Kotitaloustiedustelusta muodostettiin seuraavat kestopulutushyödykkeiden ryhmät:

- 1 autojen osto, myös varantotieto
- 2 muiden kulkuvälineiden hankinta, myös varantotieto
- 3 veneiden osto, myös varantotieto
- 4 kotitalouskoneet, myös varantotieto ilman lukumäärää
- 5 radioiden, TV:den yms. hankinta, myös varantotieto
- 6 huonekalut ja sisustusesineet, ei varantotietoja
- 7 harrastus- ja urheiluvälineet, ei varantotietoja

Oleellinen kysymys näiden ryhmien kohdalla on se, miten energiakertymä puretaan kotitalouksille. Yksinkertaisin ratkaisu olisi ollut se, että jonkin tuotteen vuonna 1981 ostaneet saisivat energiataseeseensa suoraan hinnasta energiaker-toimella lasketun energiamäärän, mutta se ei vastaisi luontevaa energiakertymän purkautumistilannetta, sillä esim. yhden kalliin auton osto nostaisi kotitalouden energiankulutuksen suureksi, vaikka autoa käytettäisiin esim. 20 vuotta. Siksi projektiryhmässä päätettiin määritellä kestopulutus-hyödykkeille vuotuinen energiakertymän purkautuminen. Erityyppisten tuotteiden kohdalla meneteltiin seuraavasti:

Kulkuvälineiden eli yllä olevan luettelon kolmen ensimmäisen ryhmän kohdalla laskettiin kotitalouksien vuonna 1981 ostamille autoille tulodesiileittäin keskimääräinen hinta, joka jaettiin keskimääräisellä pitoajalla (15 vuotta). Tämä keskiarvo sijoitettiin varantotietojen (auton omistus tai käyttöoikeus) perusteella **kaikille** ao. vuoden auton haltijakotitalouksille autoon sitoutuneen energian vuotuiseksi määräksi. Periaatteessa samoin meneteltiin muiden kulkuvälineiden ja veneiden kohdalla. Jonkin verran oli kotitalouksia, jotka olivat vain myyneet ko.ryhmien kestopulutus-hyödykkeitä. Niidenkin kohdalla katsottiin, että energiataseeseen voidaan perustellusti sijoittaa vuotuinen energiapanos, koska kulkuväline on ollut käytettävissä tutkimusvuonna.

Muiden neljän kestopulutus-hyödykkeitä sisältävän ryhmän kohdalla päädyttiin siihen, että ostoja ja varantoja ei pureta vuotuisiksi energiapanoksiksi. Perusteena oli se, että niiden yhteenlasketussa kulutuksessa oli melkein kaikilla kotitalouksilla ainakin jonkin verran ostoja, jolloin voidaan ajatel-

la, että vuosittain kaikki kotitaloudet hankkivat tuotteita niin, että vuotuiset ostot heijastavat riittävän luotettavasti varannon tasaista energiakertymän purkautumista. Oletuksena on siis, että ne, joiden varanto luettelon neljän viimeisen ryhmän osalta on suuri, myös vuosittain uudistavat sitä enemmän kuin pienen varannon omaavat. Virhettä tästä menettelystä syntyy lähinnä niiden kohdalla, jotka ovat kotitaloustiedustelun tutkimusvuonna esim. perustaneet kotitalouden ja tehneet runsaasti perushankintoja. Mutta toisaalta, koska analyysi tehdään kotitalouksia ryhmittelemällä virheet keskiarvokulutuksia laskettaessa pienevät. Tällaiset virheet vaikuttavat eniten korrelaatioissa.

Ryhmä, jonka energiakertymän määrittelyssä on epätarkkuutta, on tulotason mukaan subventoidut yhteiskunnalliset palvelukset. Tällaisia ovat tyypillisimmillään esim. kunnalliset päivähoitopalvelut, jotka lisäksi lienevät ainakin yhtä energiaintensiivisiä kuin yksityinen perhepäivähoito. Samantapaisia ongelmia on tietenkin terveyskeskusten ja yksityisen terveydenhoidon palvelusten välillä. Mitkään näistä ryhmistä eivät sisällä merkittäviä energiapanoksia ja niiden osuus yksityisen kotitalouden kulutusmenoista on keskimäärin melko vähäinen.

Välittömän energiankulutuksen määrittely

Tämä luku on lainattu pääosin vuoden 1986 raportista Erkki Niemen kirjoittamasta jaksosta. Kotitaloudet käyttävät energiaa sekä välittömästi lämpönä, valona ja voimana että välillisesti tuotteisiin sitoutuneena. Usein energiankulutus pyritään palauttamaan primäärienergian tasolle, mutta tässä tutkimuksessa ei sitä tehty, vaan lähdettiin selvittämään kotimaassa käytettävän energian jakautumista sähkөөn, kaukolämpöön, fossiilisiin polttoaineisiin. Voisi sanoa, että tässä tutkitaan niitä energioita, jotka ovat käytettävissä kotitaloudessa tai tuotannossa suoraan joko valoksi, lämmöksi tai voimaksi.

Tässä tutkimuksessa suora eli välitön energian käyttö tarkoittaa suorassa energian käytössä sitä, että energialajit on yksilöity kotitalouteen hankittujen (ostettujen tai omavarais-tuotannon kautta tulleiden) energialajien mukaisina ja energiasisältö on laskettu kotitalouteen hankitun energiamäärän perusteella.

Esimerkiksi kotitalouteen hankittu sähkö on ostettu sähkölaitokselta ja sen määrä on sähkömittarin mukainen. Välittömään sähkön käyttöön ei sisällytetä sähkön tuottamisesta ja

siirtämisestä sekä myynnistä aiheutuneita muunto- ja siirtohäviöitä eikä sähkön tuotantoon ja jakeluun liittyvää omaa sähkön käyttöä eikä muuta energian käyttöä. Sähkön tuottamiseen, siirtoon ja myyntiin liittyvä energian käyttö sen sijaan sisältyy välilliseen energian käyttöön. Sähköä ei muunneta primäärienergiaksi.

Toisena esimerkkinä voidaan tarkastella kotitalouden lämmityksessä käyttämää kevyttä polttoöljyä. Sen kulutuksen pitäisi olla vuoden aikana käytetty polttoöljy, mutta käytännössä säiliöissä olevien varastojen muutosta ei oteta huomioon kotitaloustiedustelussa. Kulutus määräytyy vuoden aikana ostetun polttoöljyn arvon perusteella. Markat jaetaan öljyn vuotuisella keskimääräisellä hinnalla ja lämmitykseen käytetty välitön energiasisältö saadaan muuntokertoimien avulla. Kevyttä polttoöljyä ei muunneta primäärienergiaksi, raakaöljyksi. Sen tuottamisessa käytetty energia sisällytetään kuitenkin välilliseen energiaan. Kevyttä polttoöljyä ei myöskään muunneta hyötyenergiaksi, lämmöksi, koska mielenkiinnon kohteena eivät ole rakennuksen lämpötaloudelliset ominaisuudet, vaan kotitalouden energian käyttö.

Kotitalouden välitön energian käyttö kirjataan laskentamallissa laadultaan ja määrältään samana energialajina ja määräyksikkönä kuin kotitaloustiedustelussakin, ts. yhteys kotitalouden hankintatapahtumaan säilyy. Eri energialajit saatetaan yhteismitallisiksi käyttäen kertoimina todellisia lämpöarvoja eikä hyötysuhteella korjattuja tietoja. Laskentamallin havainnollisuuden säilyttämiseksi ja käsiteltävän tietoineiston supistamiseksi on myös suoraan käytettyjä energialajeja yhdistelty laajemmiksi kokonaisuuksiksi (esim. erilaiset halot, hakkeet yms. ovat nimikkeessä puu).

Kotitalouksien lämmitysenergia on sekä käsitteenä että laskentakohteena ongelmallinen. Periaatteelliset ongelmat tulevat esille yritettäessä vastata sellaisiin kysymyksiin kuten: Kuka lämmitysenergiaa käyttää ja miten? Kotitalous hankkii tilojen lämmittämiseksi tarvitsemansa energian joko valmiiksi lämmöksi muutettuna (kauko-, alue- tai lähilämpö) tai energialajeina, joista se pystyy lämmityslaitteiden avulla itse tuottamaan lämpöä. Lämmitysenergian tarve riippuu lämmitettävien tilojen koon ja lämpötaloudellisten ominaisuuksien lisäksi lämmitysenergian lämmöksi muunnon hyötysuhteesta. Kun kotitalous A lämmittää talonsa puulla, B öljyllä ja C sähköllä, niin olettaen, että talot ovat muilta ominaisuuksiltaan samanlaiset, käyttää A energiaa noin 2-kertaa ja B 1,5-kertaa enemmän kuin suoralla sähkölämmityksellä lämpiävä talo C. Koko yhteiskunnan energiahuollon näkökulmasta katsoen asia näyttää erilaiselta kuin kotitalouden energian

hankinnan kirjaamispisteessä. Kylmänä pakkaspäivänä voivat talojen A ja C lämmityksen energiasisältöjen suhteet olla kokonaistarkastelussa päinvastaiset. Lisäksi tulisi ottaa huomioon paikkakuntakohtaiset erot: vesi- ja vastapainevoima on kaukovoimaa edullisempaa tuottamishyötysuhteeltaan.

Tilalämmön osalta kotitaloudet ovat muutenkin erilaisessa asemassa. Rakennustyyppistä ja asunnon hankintasuhteesta riippuen yksittäisen kotitalouden vaikutusmahdollisuudet tilojen lämmittämiseen vaihtelevat. Omassa pientalossa asuva kotitalous voi vaikuttaa paljon lämmitys-energiansa kulutukseen, kun taas kerrostalossa asuva vain vähän, ainakin energian säästeliään käytön suuntaan (tuhlaamiseen on mahdollisuudet kerrostalossakin).

Pientalossa kotitalous vastaa useimmissa tapauksissa itse lämmityksestä. Lämmitysenergian hankinta (osto tai poltto- puut omasta metsästä) näkyy kotitalouden energiakustannuksina toisin kuin kerrostalokotitalouksissa, jossa lämmitys on monien muiden menoerien kanssa sisällytetty yhtiövastikkeisiin tai vuokriin. Näiden kahden selvän tyyppin lisäksi on monia sekamuotoja: yhtiömuotoina rivi- ja ketjutaloja, vuokralla olevia pientaloja ja huoneistokohtaisesti lämmitettäviä kerrostaloja. Asiaa mutkistaa vielä se, että yhtiövastikkeeseen tai vuokran suuruuteen vaikuttavat monet sellaiset tekijät, joilla ei ole mitään yhteyttä lämmityskustannuksiin.

Kerrostaloasunnoissa asuvien kotitalouksien lämmitysenergian kulutusta laskettaessa on luovuttava kustannusvastaavuudesta. Koska kotitaloustiedustelussa on verraten hyvät tiedot siitä rakennuksesta, missä kotitalous asuu, voidaan muista lähteistä saatavien tietojen perusteella laskea kotitalouden lämmitysenergian kulutukselle arvo, joka vastaa rakennustyyppiltään ja muilta ominaisuuksiltaan samanlaisessa rakennuksessa mitattua keskimääräistä lämmitysenergian kulutusta. Keskimääräisiä ominaiskulutuksia käytettäessä on tehtävä myös astepäivälukukorjaukset, jotta tarkasteltavan vuoden lämmityskauden erot vertailuvuoteen tulisi otetuksi huomioon. Vastaava korjaus on tehtävä myös alueellisten erojen osalta.

Välillisesti tilojen ja veden lämmityksestä maksaneiden kotitalouksien (vastaa edellä esiteltyjä kerrostaloissa asuvia kotitalouksia) lämmitysenergian käyttö laskettiin seuraavasti:

Rakennuksesta ja lämmitystavasta saatavien tietojen perusteella määriteltiin lämmitysenergian käytön ominaiskulutus asunnon pinta-alaa kohti. Ominaiskulutus määriteltiin bruttoenergiana, koska se vastaa muiden rakennusten (pien- talot) lämmitysenergian hankintakäsitettä.

- 1 Ominaiskulutus määriteltiin rakennusten lämmitysenergian käyttö vuodelle 1981 1980 -tutkimuksen (Niemi 1980) sekä vuodelle 1990 Tanskanen ja Pietiläinen muistion (1990) perusteella.
- 2 Vuosien 1980 ja 1989 ominaiskulutusarvot muutettiin tutkimusvuosien lämpötiloja vastaaviksi astepäivälukujen avulla. Samoin meneteltiin, kun valtakunnalliset ominaiskulutusluvut alueellistettiin.
- 3 Lämmitysenergian kaksinkertaisen laskemisen välttämiseksi niiltä kotitalouksilta, joiden lämmitysenergian käyttö laskettiin ominaiskulutuksen avulla, poistettiin kotitaloustiedustelussa esiintyvät lämmitysenergian ostot.

Kotitaloustiedustelussa sähkön kulutus on vain markkamääräisenä kokonaissummana. Koska sähkön perus- ja kulutusmaksut vaihtelevat alueittain ja sopimustyypeittäin ei sähkölle voida määritellä yhtä keskimääräistä hintaa, jonka avulla markoista päästäisiin kilowattitunteihin, vaan kotitalouden sähkön kulutus laskettiin seuraavasti:

- 1 Kaikille sähkölaitoksille määriteltiin tyyppitariffit.
- 2 Määriteltiin, minkä sähkölaitoksen jakelupiiriin kotitalous kuuluu.
- 3 Kotitalouden tietojen perusteella valittiin se tariffityyppi, jolla kotitalous todennäköisesti ostaa sähkönsä.
- 4 Kotitalouden sähkölaskusta vähennettiin kiinteät maksut ja laskettiin kulutus myyntitariffin perusteella.

Kulutushyödykkeiden välillisen energiakertymän määrittely

Tämä luku on lainattu pääosin vuoden 1986 raportista Ilmo Mäenpään kirjoittamasta jaksosta. Kulutushyödykkeisiin tuotannossa sitoutuneen energian määrittämiseksi on arvioitava, kuinka paljon tuotantotoiminnassa käytetään energiaa kunakin kulutushyödykeryhmän markoissa mitatun yksikön tuottamiseen. Tätä monimutkaistaa se, että energiakertymän arvioinnissa tulee tällöin ottaa huomioon kulutushyödykettä välittömästi tuottavan toimialan energiankäytön lisäksi myös toimialan käyttämien välituotteiden energiakertymä. Välituotteita tuottavien toimialojen energiasisältöön on puolestaan lisättävä näiden toimialojen välituotteisiin sisältyvä energia ja niin edelleen ab infinitum.

Esimerkiksi leipään kertyneeseen energiaan on laskettava jalostusketjun loppupäästä alkupäähän edetessä

- kaupan ja kuljetuksen energia
- leipomoiden energia
- myllyjen energia
- viljan kylvöön ja korjuuseen käytetty energia maataloudessa
- lannoitteiden valmistuksen energia.

Tämän perusjalostusketjun lisäksi ketjussa haarautuu eri vaiheissa lukemattomia sivujuonteita, kuten esim. maatalouden koneiden sisältämä energia.

Tällaisten ketjujen yksityiskohtainen selvittäminen kaikkien kulutushyödykeryhmien osalta olisi tietysti suunnaton tutkimustehtävä.

Arviointi voidaan kuitenkin suorittaa panos-tuotosmenetelmän avulla, johon sisältyy laskennallisuutta ja yksityiskohtaisessa hyödyketarkastelussa ns. aggregaatioharhaa. Siksi on oletettava, että kaikki saman toimialan tuotteet tuotetaan täsmälleen samanlaisella, toimialan keskimääräisellä tuotantomenetelmällä. Laskentatavan etuina on kuitenkin se, että menetelmän suuritöisin osa, panos-tuotos-taulukot, ovat valmiina saatavissa Tilastokeskuksen tuottamina. Etuna on lisäksi se, että menetelmä muodostaa tuotantotoiminnan sisällä umpeutuvan kehikon, jolloin hienojakoiseen hyödyketarkasteluun mahdollisesti sisältyvät laskennallisuusharhat häviävät siirryttäessä asteittain karkeampaan hyödykeluokitukseen.

Panos-tuotos-malli muodostaa talouden hyödykevirtojen yksityiskohtaisen ja systemaattisen kuvauksen. Panos-tuotos-tilinpito on yhdenmukainen kansantalouden tilinpidon talouden kokonaistoimintaa kuvaaviin käsitteisiin. Siten panos-tuotosmallin avulla voidaan analysoida myös kansantalouden tilinpidossa esitettyjen talouden kokonaissuureiden yksityiskohtaisia tuotannollisia sisältöjä.

Toimialojen kokonaistuotokset		
II		
Toimi- alojen = kokonais- tuotokset	Välituotekäyttö+	Loppu- tuote- käyttö
	+	
	Peruspanokset	

1) Yleisesitys mallista ks. Forssell (1985).

**LIITE 2C. Kaikkien hyödykkeiden kulutuksen
välillinen energiasisältö vuosina 1981 ja 1990.
Yksikkönä GJ/100 mk vuoden 1990 hinnoin**

Kulutusenergiaryhmä/energiasisältö	GJ/100 mk 1981	GJ/100 mk 1990	Vähennys 81/90 %
1. Jauhot	0,2174	0,1439	-33,8
2. Leipomotuotteet	0,2239	0,1284	-42,7
3. Tuoreet marjat	0,1700	0,1688	-0,7
4. Tuor. hedelm.,peruskäs marjat, kasvikset	0,1978	0,1602	-19,0
5. Hedelmät ja kasvissäilykkeet	0,2461	0,1608	-34,7
6. Riista, tuore kala, ruhon osat, munat	0,1851	0,1189	-35,8
7. Peruskäsitelty fiha ja kala	0,2154	0,1754	-18,6
8. Valmistuotteet lihasta ja kalasta	0,2513	0,1765	-29,8
9. Margariinit ja öljyt	0,2258	0,0821	-63,6
10. Maito ja peruskäsitellyt maitotuotteet	0,3343	0,243	-27,3
11. Maitojalosteet	0,3010	0,2326	-22,7
12. Makeutus-, nautinto, ja säilöntäaine	0,2882	0,1743	-39,5
13. Makeiset	0,3218	0,1707	-46,9
14. Alkoholittomat juomat	0,1724	0,1104	-36,0
15. Alkoholijuomat	0,0423	0,0422	-0,3
16. Tupakkatuotteet	0,0611	0,0331	-45,8
17. Tekstiilivaatetus	0,1307	0,0848	-35,1
18. Nahka- ja turkisvaatteet	0,1712	0,0969	-43,4
19. Kankaat ja langat	0,1970	0,129	-34,5
20. Bruttovuokrat	0,8313	0,0394	-95,3
22. Välittömät asunnon ylläpitokulut	0,0529	0,1809	,0
26. Muiden asuntojen vuokrat	0,8313	0,0394	,0
27. Sähkön, kaasun ja kaukolämmön kust.	0,4323	0,1809	,0
28. Nestem. polttoaineiden ja hiilen kust.	0,9238	0,1809	,0
29. Kotimaisten polttoaineiden kust.	0,0434	0,1809	,0
40. Vapaa-ajan asunnon hoitokulut	0,0592	0,394	,0
44. Vapaa-ajan as. sähkön, kaasun, kaukol.kust.	0,4323	0,1809	,0
45. Vapaa-ajan asunnon öljyn kustannukset	0,9238	0,1809	,0
46. Vapaa-ajan asunnon kotim. polttoaine kust.	0,0434	0,1809	,0
51. Huonekalut ja sisustusaineet	0,1971	0,1221	-38,0
52. Kodintekstiilit	0,2304	0,1363	-40,9
53. Kotitalouskoneet	0,1808	0,1062	-41,2
54. Kestävät kotitalousvälineet	0,2489	0,1565	-37,1
55. Kertakäyttöiset kotitalousvälineet	0,2989	0,2573	-13,9
56. Muut kotitaloustarvikkeet	0,0868	0,1472	69,6
57. Ostetut kotitalouspalvelut	0,0707	0,1078	52,4
59. Lääkkeet, lääkinnälliset lait. ja välineet	0,2232	0,1366	-38,8
60. Lääkäri- ja sairaalamaksut	0,0412	0,0663	60,7
61. Auton osto	0,0769	0,0877	14,1
62. Muiden kulkuvälineiden hankinta	0,1335	0,1144	-14,3
63. Yksityisten kulkuvälineiden polttoaine	0,4655	0,1275	-72,6
64. Muut kulkuvälineiden käyttökustannukset	0,0961	0,0868	-9,7
65. Rautatiematkat	0,3069	0,2808	-8,5
66. Bussi- ja taksimatkat, luontaisetuajoneuvo	0,5456	0,2036	-62,7
67. Vesiliikennematkot	0,6627	0,7174	8,3
68. Kotimaan lentomatkat	0,3419	0,4715	-64,9
69. Muu kuljetus ja varastointi	0,2727	0,4607	68,9
70. Tietoliikennemaksut	0,0734	0,0558	-24,0
71. Radioiden, televisioiden yms. hankinta	0,2136	0,0733	-65,7
72. Veneiden osto	0,1669	0,1352	-19,0
73. Erill. muiden harrastus- ja urheiluväl. hank.	0,1814	0,1258	-30,6
74. Virkistys kultt.palv seka vap.eht.koulutus	0,0621	0,0757	21,8
75. Kirjat ja lehdet	0,1582	0,1083	-31,5
76. Päivähoitopalvelut	0,0970	0,1078	11,2
77. Henkilökohtaiset kauneudenhoitopalvelut	0,0707	0,1078	52,5
78. Kauneudenhoitotarvikkeet ja välineet	0,3248	0,1556	-52,1
79. Muut henkilökohtaiset t tarvikkeet	0,2281	0,1321	-42,1
80. Ravintola. kahvila- ja hotellimenot	0,0808	0,0717	-11,2
81. Valmismatkot	0,2728	0,4213	54,5
82. Muualle kuulumattomat palv. tulonsiir.	0,0618	0,05	-19,1

HUOMAUTUS: LUOKKIEN 20-46 KERTOIMET EIVÄT OLE VERTAILUKELPOISIA.

LIITE 2D. Hyödykeryhmien energiakertoimet vuonna 1990
GJ/100 mk koti- ja ulkomaiset hyödykkeet yhteensä

KAIKKI HYÖDYKKEET

Kulutusryhmä	YHT	Sähkö lämpö	Kauko-	Öljy	Hiili	Maa- kaasu	Turve	Halot hake	Jätc- puu	Teoll. jäte	Muu jäte
Jauhot	0.1439	0.0346	0.0267	0.0620	0.0041	0.0047	0.0046	0.0042	.0002	0.0017	.0011
Leipomotuotteet	0.1284	0.0323	0.0228	0.0562	0.0036	0.0042	0.0034	0.0032	.0002	0.0016	.0009
Tuoreet marjat ja kasvikset, hunaja	0.1688	0.0280	0.0231	0.0850	0.0038	0.0039	0.0115	0.0115	.0001	0.0009	.0010
Tuoreet hed.											
ja peruskäs. marjat	0.1602	0.0312	0.0307	0.0713	0.0045	0.0039	0.0081	0.0078	.0002	0.0014	.0011
Hedelmä-											
ja kasvisäilykkeet	0.1608	0.0356	0.0406	0.0619	0.0055	0.0042	0.0050	0.0047	.0002	0.0019	.0012
Riista, tuore kala,											
ruhot, munat	0.1189	0.0180	0.0142	0.0684	0.0031	0.0024	0.0057	0.0055	.0001	0.0006	.0009
Peruskäsitelty liha ja kala	0.1754	0.0359	0.0304	0.0814	0.0050	0.0038	0.0081	0.0078	.0004	0.0014	.0012
Valmistustuotteet lihasta											
ja kalasta	0.1765	0.0360	0.0302	0.0824	0.0050	0.0038	0.0082	0.0079	.0004	0.0014	.0012
Margariinit ja öljyt	0.0821	0.0184	0.0202	0.0323	0.0027	0.0021	0.0024	0.0023	.0001	0.0010	.0006
Maito ja peruskäsit.											
maitotuotteet	0.2430	0.0476	0.0498	0.1031	0.0058	0.0089	0.0131	0.0098	.0007	0.0026	.0016
Maitojalosteet	0.2326	0.0463	0.0482	0.0984	0.0056	0.0085	0.0120	0.0089	.0007	0.0025	.0015
Makeutus-, nautinta-											
ja säil.aineet	0.1743	0.0374	0.0471	0.0635	0.0082	0.0051	0.0050	0.0046	.0002	0.0020	.0012
Makeiset	0.1707	0.0337	0.0548	0.0529	0.0150	0.0063	0.0026	0.0023	.0002	0.0019	.0010
Alkoholittomat juomat	0.1104	0.0220	0.0307	0.0391	0.0048	0.0060	0.0046	0.0012	.0002	0.0010	.0008
Alkoholijuomat	0.0422	0.0085	0.0115	0.0150	0.0018	0.0022	0.0017	0.0005	.0001	0.0004	.0003
Tupakkatuotteet	0.0331	0.0093	0.0069	0.0129	0.0011	0.0007	0.0006	0.0006	.0001	0.0006	.0003
Tekstiilivaatetus	0.0848	0.0242	0.0186	0.0329	0.0034	0.0027	0.0005	0.0004	.0001	0.0012	.0008
Nahka- ja turkisvaatteet.											
jalkineet	0.0969	0.0274	0.0219	0.0373	0.0038	0.0022	0.0010	0.0008	.0002	0.0014	.0009
Kankaat ja langat	0.1290	0.0369	0.0318	0.0450	0.0047	0.0057	0.0010	0.0004	.0002	0.0020	.0013
Bruttovuokrat	0.0394	0.0105	0.0073	0.0149	0.0035	0.0010	0.0002	0.0001	.0004	0.0006	.0009
Asumisen energiamenot	0.1809	0.0611	0.0441	0.0543	0.0068	0.0036	0.0002	0.0006	.0008	0.0055	.0039
Huonekalut ja											
sisustusesineet	0.1221	0.0324	0.0244	0.0369	0.0124	0.0066	0.0006	0.0004	.0052	0.0015	.0017
Kodintekstiilit	0.1363	0.0390	0.0338	0.0456	0.0055	0.0062	0.0011	0.0005	.0010	0.0021	.0015
Kotitalouskoneet	0.1062	0.0262	0.0171	0.0331	0.0234	0.0024	0.0003	0.0003	.0002	0.0009	.0023
Kestävät kotitalousväli.	0.1565	0.0425	0.0300	0.0433	0.0224	0.0111	0.0010	0.0003	.0008	0.0021	.0030
Kertakäyttöiset											
kotitalousvälineet	0.2573	0.0042	0.0716	0.0460	0.0098	0.0095	0.0016	0.0003	.0009	0.0107	.0027
Muut kotitaloustarvikkeet	0.1472	0.0420	0.0390	0.0453	0.0085	0.0044	0.0015	0.0003	.0009	0.0030	.0023
Ostetut											
kotitalouspalvelukset	0.0078	0.0202	0.0167	0.0635	0.0033	0.0011	0.0002	0.0006	.0003	0.0010	.0009
Kotitalouden työvoima	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	.0000	0.0000	.0000
Lääkkeet, lääk.laitteet											
ja -välineet	0.1366	0.0399	0.0353	0.0420	0.0075	0.0045	0.0014	0.0003	.0004	0.0032	.0021
Lääkäri- ja											
sairaalamaksut	0.0663	0.0187	0.0114	0.0311	0.0018	0.0012	0.0001	0.0007	.0001	0.0008	.0004
Autojen osto	0.0877	0.0207	0.0151	0.0286	0.0179	0.0022	0.0003	0.0002	.0002	0.0007	.0018
Muiden kulkuvälineiden											
hankinta	0.1144	0.0264	0.0195	0.0346	0.0276	0.0023	0.0002	0.0002	.0002	0.0007	.0027
Yksit. kulkuvälineiden											
polttoaineet	0.1275	0.0237	0.0123	0.0743	0.0041	0.0052	0.0002	0.0002	.0001	0.0007	.0067
Muut kulkuvälineiden											
käyttökustannukset	0.0868	0.0239	0.0177	0.0321	0.0077	0.0025	0.0004	0.0003	.0001	0.0010	.0011
Rautatiematkat	0.2808	0.0664	0.0146	0.1786	0.0155	0.0021	0.0002	0.0001	.0003	0.0009	.0021
Bussi- ja taksimatkat,											
luont.etuauto	0.2036	0.0188	0.0184	0.1549	0.0060	0.0021	0.0003	0.0002	.0001	0.0009	.0019
Vesiliikennematkak	0.7174	0.0179	0.0131	0.6749	0.0056	0.0021	0.0004	0.0003	.0001	0.0009	.0021
Kotimaan lentomatkat	0.4715	0.0222	0.0173	0.4145	0.0092	.0030	.0005	.0004	.0001	.0011	.0032
Muu kuljetus											
ja varastointi	0.4607	0.0192	0.0144	0.4157	0.0058	.0020	.0003	.0003	.0001	.0010	.0019
Tietoliikennekulut	0.0558	0.0164	0.0087	0.0253	0.0032	.0006	.0001	.0005	.0001	.0004	.0005
Radioiden, televisioiden											
ym.s.hank.	0.0733	0.0225	0.0149	0.0239	0.0080	.0013	.0003	.0002	.0002	.0010	.0010
Veneiden osto	0.1352	0.0328	0.0223	0.0393	0.0322	.0034	.0004	.0002	.0003	.0010	.0033

jatkuu seuraavalla sivulla

jatkoa edelliseltä sivulta

Kulutusryhmä	YHT	Sähkö lämpö	Kauko- Öljy	Hiili	Maa- kaasu	Tutve hak.	Halot puu	3äl- jäte	Teoll. jäte	Muut	
Muiden harrastus- välineiden hank.	0.1258	0.0310	0.0249	0.0511	0.0058	.0031	.0036	.0033	.0004	.0014	.0012
Virkistys- ja kulttuuri- palvelukset	0.0757	0.0314	0.0148	0.0251	0.0016	.0007	.0001	.0005	.0001	.0010	.0004
Kirjat ja lehdet	0.1083	0.0297	0.0342	0.0299	0.0048	.0020	.0003	.0004	.0004	.0057	.0009
Päivähoitopalvelut	0.0000	0.0000	0 0000	0.0000	0.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
Henk. kauneudenhoito- palvelukset	0 1078	0.0202	0.0167	0.0635	0.0033	.0011	.0002	.0006	.0003	.0010	.0009
Kauneudenhoitotarvik. ja -välineet	0.1556	0.0533	0.0410	0.0403	0.0070	.0057	.0010	.0004	.0005	.0047	.0017
Muut henkilökohtaiset tarvikkeet	01321	00107	0.0327	0.0407	0.0071	.0037	.0011	.0008	.0007	.0034	.0012
Ravintola-, kahvila- ja hotellimenot	0.0717	0 0190	0.0159	0.0280	0.0021	.0016	.0018	.0019	.0002	.0007	.0005
Valmismatkat	0.4213	0.0211	0.0169	0 3676	0.0081	.0027	.0005	.0005	.0001	.0010	.0028
Muualle kuulumattomat palv. yms.	0.0500	0.0133	0.0110	0 0193	0.0036	.0008	.0001	.0004	.0001	.0010	.0004

Liite 2E. Toimintoperusteinen ylätason
luokittelu 15 pääryhmään

Tässä liitteessä on kuvattu mitkä hyödykeryhmät on yhdistetty taulukointeja varten

1. ELINTARVIKKEET

1.1 Raaka-aineet

K1 Jauhot

K3 Tuoreet marjat ja kasvikset

K6 Riista, tuore kala, ruhon osat ja munat

1.2 Perusjalosteet

K4 Tuoreet hedelmät ja peruskäsitellyt marjat ja kasvikset

K7 Peruskäsitelty liha ja kala

K9 Margariinit ja öljyt

K10 Maito ja peruskäsitellyt maitotuotteet

K12 Makeutus-, nautinta- ja säilöntäaineet

1.3 Valmistuotteet

K2 Leipomotuotteet

K5 Hedelmä- ja kasvissäilykkeet

K8 Valmistuotteet lihasta ja kalasta

K11 Maitojalosteet

K13 Makeiset

K14 Alkoholittomat juomat

2. ALKOHOLI JA TUPAKKA (ryhmä muu kulutus)

K15 Alkoholijuomat

K16 Tupakkatuotteet

3. VAATETUS (ryhmä muu kulutus)

K17 Tekstiilivaatetus

K18 Nahka- ja turkisvaatteet sekä jalkineet

K19 Kankaat ja langat

4. ASUMINEN

K20 Bruttovuokrat

K26 Muiden asuntojen vuokrat

K22 Välittömät asunnon ja/tai kiinteistön ylläpitokulut

K26 Muiden asuntojen vuokrat

K27 Sähkön, kaasun ja kaukolämmön kustannukset

K28 Nestemäisten polttoaineiden ja hiilen kustannukset

K29 Kotimaisten polttoaineiden kustannukset

K30 Suora sähkön kulutus

- K31 Suora nestekaasun kulutus
- K32 Suora kaupunkikaasun kulutus
- K33 Suora lämmitysöljyn kulutus
- K34 Suora paloöljyn kulutus
- K35 Suora kotimaisten polttoaineiden kulutus
- K36 Suora hiilen yms. kulutus
- K37 Muun lämmityksen (kaukolämpö) suora kulutus
- K38 Lämmityssähkön laskennallinen kulutus

5. VAPAA-AJAN ASUNTO(muu kulutus)

- K39 Vapaa-ajan asunnon bruttovuokrat
- K44 Vapaa-ajan asunnon sähkön, kaasun ja kaukolämmön kustannukset
- K45 Vapaa-ajan asunnon öljyn kustannukset
- K46 Vapaa-ajan asunnon kotimaisten polttoaineiden kustannukset
- K47 Vapaa-ajan asunnon suora sähkön kulutus
- K48 Vapaa-ajan asunnon suora öljyn kulutus
- K49 Vapaa-ajan asunnon halkojen yms. kulutus
- K50 Vapaa-ajan asunnon lämmön ja voiman kulutus

6. KODIN SISUSTUS (ryhmä muu kulutus)

- K51 Huonekalut ja sisustusesineet
- K52 Kodintekstiilit

7. KOTITALOUSKONEET JA KOTITALOUSVÄLINEET
(ryhmä muu kulutus)

- K53 Kotitalouskoneet
- K54 Kestävät kotitalousvälineet
- K56 Muut kotitalousvarvikkeet
- K78 Kauneudenhoitotarvikkeet ja -välineet

8. TERVEYDENHOITO (ryhmä muu kulutus)

- K59 Lääkkeet, lääkinnälliset laitteet ja välineet
- K60 Lääkäri- ja sairaalamaksut

9. KULKUVÄLINEIDEN HANKINTA (ryhmä muu kulutus)

- K61 Autojen osto
- K62 Muiden kulkuvälineiden hankinta
- K72 Veneiden osto

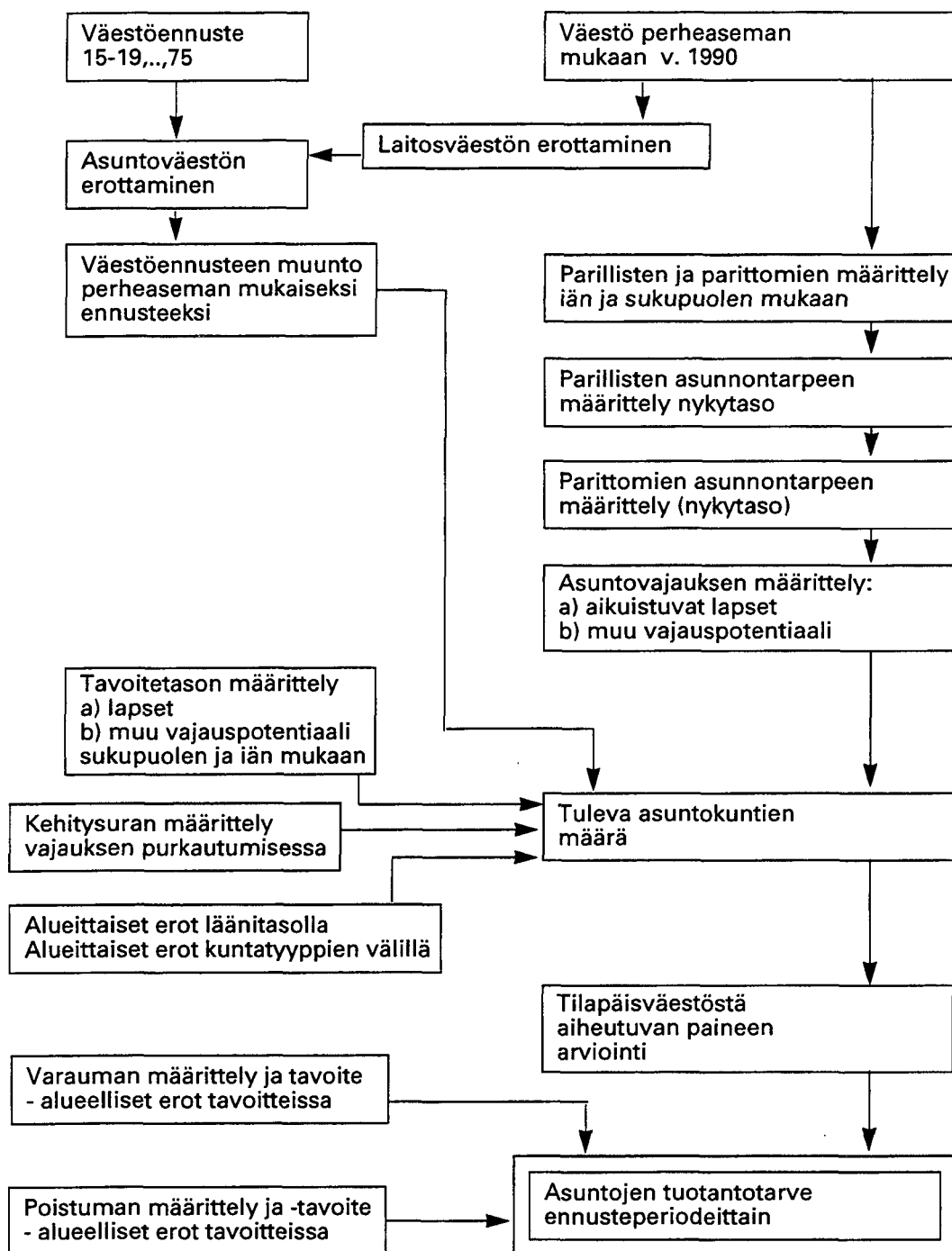
10. LIIKKUMISEN KÄYTTÖKULUT (ryhmä liikkuminen)

10.1 Yksityiset liikennevälineet

- K63 Yksityisten kulkuvälineiden polttoaineet (välillinen energia)
- K64 Muut kulkuvälineiden käyttökustannukset (välillinen energia)

- K105 Benssiinin ostot
- K106 Muiden nestemäisten polttoaineiden ostot
- 10.2 Julkiset liikennevälineet ja luontoisetuautot
 - K65 Rautatiematkat
 - K66 Bussi- ja taksimatkat (sis. luontoisetuautot)
 - K67 Vesiliikennematkot
 - K68 Kotimaan lentomatkat
 - K69 Muu kuljetus ja varastointi
- 10.3 Valmismatkot
 - K81 Valmismatkot
- 11. TIETOLIIKENNE (ryhmä muu kulutus)
 - K70 Tietoliikennekulut
- 12. VIIHDE-ELEKTRONIIKAN JA HARRASTEVÄLINEIDEN HANKINNAT (ryhmä muu kulutus)
 - K71 Radioiden, televisioiden yms. hankinta
 - K73 Erilaisten harrastus- ja urheiluvälineiden hankinta
- 13. HARRASTUSTEN JUOKSEVAT MENOT (ryhmä muu kulutus)
 - K74 Virkistys- ja kulttuuripalvelut
 - K75 Kirjat ja lehdet
- 14. SEKALAISET KOTITÖIDEN SUBSTITUUTIT JA TARVIKKEET (ryhmä muu kulutus)
 - K57 Ostetut kotitalouspalvelukset
 - K58 Kotitalouden työvoima
 - K76 Päivähoitopalvelut
 - K77 Henkilökohtaiset kauneushoitopalvelut
 - K80 Ravintola-, kahvila- ja hotellimenot
- 15. SEKALAISET TAVARAT JA PALVELUKSET (ryhmä muu kulutus)
 - K79 Muut henkilökohtaiset tarvikkeet
 - K82 Muualle kuulumattomat palvelukset ja tulonsiirrot

Liite 3. Määrällisen asuntotarpeen ennustemalli / Lankinen 1993



Liitetaulukot

Liitetaulukko 6.1. Asuntokunnat koon mukaan vuosina 1985 – 2020 tilastossa ja Markku Lankisen perusmallilla.

Vuosi	Asuntokunnan koko							yhteensä
	1 henk.	2 henk.	3 henk.	4 henk.	5 henk.	6 henk.	7+ henk.	
1985*	532094	514825	347127	324365	117290	33895	18114	1887710
1988*	600717	569977	339981	313191	112518	30294	15015	1981693
1989*	624762	583894	335155	306515	111888	30272	16045	2008531
1990*	646229	597928	332295	300429	112714	30596	16541	2036732
1990	648058	595238	331139	298635	111734	30472	16252	2031530
1992*	693825	619098	327772	292377	112853	31160	17119	2094204
1995	825132	613950	300444	285203	108856	30480	13062	2177129
2000	927822	658454	296995	273972	103602	29929	11511	2302287
2005	1049812	705532	283667	252149	99405	29094	7274	2424507
2010	1155575	749219	271751	243814	93970	27937	5079	2539726
2015	1203680	769735	260883	227304	90405	28413	2583	2583005
2020	1244279	768907	249375	218203	88320	25976	2598	2597659

*Asuntotilasto. Tilastokeskus.

Liitetaulukko 6.2. Kotitalouksien määrät elinvaiheen mukaan 1977 – 1993 tulonjakotutkimuksen mukaan.

Vuosi	Elinvaihe					yhteensä
	1 aikuinen	2 aikuista	2 aikuista + 1 lapsi	2 aikuista + 2 lasta	muut kotitaloudet	
1977	478000	392000	215000	212000	688000	1985000
1978	490000	410000	216000	212000	652000	1980000
1979	536000	416000	218000	222000	609800	2001800
1980	569000	428000	212000	226000	647000	2082000
1981						
1982	618000	456000	221000	243000	447000	1985000
1983	631000	464000	201000	237000	447000	1980000
1984	626800	489000	198500	198500	489000	2001800
1985						
1986	651000	520000	200000	219000	446000	2036000
1987	715000	530000	202000	220000	415000	2082000
1988	723600	555700	190800	214900	417000	2102000
1989	749900	589100	175400	225300	409300	2149000
1990	766500	586800	186000	224300	407000	2170600
1991	800300	583400	184200	224000	408300	2200200
1992	809200	602800	174400	207700	423900	2218000
1993	832216	611275	186234	207754	405521	2243000

**Liitetaulukko 6.3. Yhden hengen talouksien jakautuminen
päämiehen iän mukaan vuosina 1966 – 2020.**

Vuosi	Yhden hengen talouden päämiehen ikä			
	Alle 35-vuotta	35-59 vuotta	60 + vuotta	Yhteensä
1966	58000	127018	126923	311941
1971	86033	98970	138189	323192
1976	88398	100871	168530	357799
1981	203115	180930	241935	625980
1985	218848	188102	313558	720508
1990	153585	230748	355514	739847
1994 *	201125	270381	368440	839946
1995	210000	280000	380000	870000
2000	210000	310000	430000	950000
2005	210000	330000	510000	1050000
2010	210000	350000	660000	1220000
2015	220000	270000	750000	1240000
2020	220000	250000	830000	1300000

* Ennakkotieto

**Liitetaulukko 6.4. Kahden hengen talouksien jakautuminen
päämiehen iän mukaan vuosina 1966 – 2020.**

Vuosi	Kahden hengen talouden päämiehen ikä			
	Alle 30 vuotta	30-64 vuotta	65 + vuotta	Yhteensä
1966	16445	164629	59365	240439
1971	56445	195135	111241	362821
1976	75101	218758	108821	402680
1981	81657	280229	121557	483443
1985	85156	303551	133131	521838
1990	125654	373427	159652	658733
1994 *	106004	403332	177619	686955
1995	100000	402000	189000	691000
2000	100000	430000	190000	720000
2005	100000	450000	200000	750000
2010	100000	465000	215000	780000
2015	100000	440000	260000	800000
2020	100000	450000	300000	850000

* Ennakkotieto

Liitetaulukko 6.5.A. Yhden hengen taloudet 5-vuotisikäryhmittäin 1966 – 1994.

Vuosi	Ikäryhmä										
	<25v.	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65>v	yht.
1966	18526	19549	19225	18025	15735	22104	32644	38601	47409	79514	311941
1971	40306	21795	23932	8288	12298	21467	19765	37152	38972	99217	323192
1976	33704	33071	21623	14504	15543	18515	22085	30222	38938	129592	357799
1981	92239	62823	48053	26056	26955	32554	38568	56797	49568	192367	625980
1985	88838	78170	57840	45578	25896	33013	33162	50454	74852	238706	720508
1990	52152	60000	41433	45578	43971	41250	42974	56910	65479	290035	739847
1994	47038	90228	63859	54443	53235	61653	58130	47918	95714	272726	842942
2000						?????	?????				
2005							?????	?????			
2010								?????	?????		
2015									?????	?????	
2020										?????	

* Tässä suurten ikäluokkien tulkinta on väljä. Niitä voidaan määritellä vähän eri tavoilla. Syntyneiden määriä tarkasteltaessa voisi laaja tulkinta olla vuosien 1945-1957 välillä syntyneet. Syntyneisyys oli vuonna 1945 95 800 ja vuonna 1957 vielä 87000. Syntyneisyys ylitti 100 000 vuosina 1946-1949. Näitä ikäluokkia pidetään useissa yhteyksissä suurina ikäluokkina, koska syntyneiden määrä oli yli 100 000.

Liitetaulukko 6.5.B. Kahden hengen taloudet 5-vuotisikäryhmittäin 1966 – 1994 päämiehen iän mukaan.

Vuosi	Ikäryhmä										
	<25v.	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65>v	yht.
1966	4830	11445	12408	9618	18016	12404	31420	37619	43144	59365	240269
1971	30026	26563	19622	9342	13009	21784	28293	39849	63236	111241	362965
1976	26495	48606	20657	14867	13959	28345	37236	46159	57535	108821	402680
1981	33465	48192	41039	30365	21679	28942	45794	58693	53718	121557	483443
1985	29147	56009	36060	34525	28259	28425	49412	69586	57286	133131	521838
1990	50000	75654	53896	36921	37331	45543	60804	68639	70293	159652	658733
1994	38402	67602	49820	32574	36063	47832	77114	91701	68228	177619	689955
2000						?????	?????				
2005							?????	?????			
2010								?????	?????		
2015									?????	?????	
2020										?????	

* Tässä suurten ikäluokkien tulkinta on väljä. Niitä voidaan määritellä vähän eri tavoilla. Syntyneiden määriä tarkasteltaessa voisi laaja tulkinta olla vuosien 1945-1957 välillä syntyneet. Syntyneisyys oli vuonna 1945 95 800 ja vuonna 1957 vielä 87000. Syntyneisyys ylitti 100 000 vuosina 1946-1949. Näitä ikäluokkia pidetään useissa yhteyksissä suurina ikäluokkina, koska syntyneiden määrä oli yli 100 000.

Liitetaulukko 6.5.C. Kolmen hengen taloudet 5-vuotisikäryhmittäin 1966–1994 päämiehen iän mukaan.

Vuosi	Ikäryhmä										yht.
	<25v.	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65>v	
1966	8210	22945	23629	21358	30574	16692	34698	34107	21370	21064	234647
1971	20043	52384	35768	22542	23122	26754	32624	31974	20954	24995	291160
1976	22258	62208	46631	30688	36935	39181	40618	33070	23820	21035	356444
1981	17813	54540	57289	39674	39427	35201	39861	30041	15793	14866	344503
1985	11225	43193	46663	47554	48678	44224	41149	30608	14272	16126	343692
1990	16481	36738	47544	44580	57477	44583	37072	22108	12142	8502	327227
1994		39532	39670	54546	41163	63808	29940	28578	17200	10227	324684
2000						?????	?????				
2005							?????	?????			
2010								?????	?????		
2015									?????	?????	
2020										?????	

* Tässä suurten ikäluokkien tulkinta on väljä. Niitä voidaan määritellä vähän eri tavoilla. Syntyneiden määrää tarkasteltaessa voisi laaja tulkinta olla vuosien 1945-1957 välillä syntyneet. Syntyneisyys oli vuonna 1945 95 800 ja vuonna 1957 vielä 87000. Syntyneisyys ylitti 100 000 vuosina 1946-1949. Näitä ikäluokkia pidetään useissa yhteyksissä suurina ikäluokkina, koska syntyneiden määrä oli yli 100 000.

Liitetaulukko 6.5.D. Neljän hengen taloudet 5-vuotisikäryhmittäin 1966–1994 päämiehen iän mukaan.

Vuosi	Ikäryhmä										yht.
	<25v.	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65>v	
1966	2991	30144	33629	33153	45137	31180	34570	20794	12446	5561	249605
1971	7160	34004	46739	43055	37272	33499	18719	18685	14749	7745	261627
1976	7530	45117	51706	62242	39481	41162	27841	17488	9574	6602	308743
1981	5411	29052	71955	66874	47410	36192	28126	15721	4738	4334	309815
1985	3442	25167	63523	85079	63353	33975	23333	11940	5663	1972	317449
1990	5192	20579	52016	72471	78442	37785	16474	6964	2418	1871	294215
1994	7395	14887	44656	80377	71627	47264	14532	3185	3668	1795	289286
2000						?????	?????				
2005							?????	?????			
2010								?????	?????		
2015									?????	?????	
2020										?????	

* Tässä suurten ikäluokkien tulkinta on väljä. Niitä voidaan määritellä vähän eri tavoilla. Syntyneiden määrää tarkasteltaessa voisi laaja tulkinta olla vuosien 1945-1957 välillä syntyneet. Syntyneisyys oli vuonna 1945 95 800 ja vuonna 1957 vielä 87000. Syntyneisyys ylitti 100 000 vuosina 1946-1949. Näitä ikäluokkia pidetään useissa yhteyksissä suurina ikäluokkina, koska syntyneiden määrä oli yli 100 000.

Liitetaulukko 6.5.E. Viiden hengen taloudet 5-vuotisikäryhmittäin 1966 –1994 päämiehen iän mukaan.

Vuosi Ikäryhmä

	<25v.	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65>v	yht.
1966	432	8489	15341	34531	37729	20875	19398	12379	5445	4253	158672
1971	1578	6745	19022	18650	31504	21945	9817	10629	4161	3852	127903
1976	0	7683	18151	25459	30181	13506	7303	8143	6309	1386	118121
1981	1566	4616	18565	21992	23777	14314	9433	7189	1724	1168	104344
1985	610	4654	14518	31293	21682	15705	8502	4039	1985	1174	104165
1990	844	3118	16194	32430	27626	12066	2496	2049	398	106	97327
1994		7389	12105	20104	33799	14865	6124	1971	0	0	96357
2000						77777	77777				
2005						77777	77777	77777			
2010							77777	77777	77777		
2015								77777	77777	77777	
2020									77777	77777	

* Tässä suurten ikäluokkien tulkinta on väljä. Niitä voidaan määritellä vähän eri tavoilla. Syntyneiden määriä tarkasteltaessa voisi laaja tulkinta olla vuosien 1945-1957 välillä syntyneet. Syntyneisyys oli vuonna 1945 95 800 ja vuonna 1957 vielä 87000. Syntyneisyys ylitti 100 000 vuosina 1946-1949. Näitä ikäluokkia pidetään useissa yhteyksissä suurina ikäluokkina, koska syntyneiden määrä oli yli 100 000.

Liitetaulukko 6.5.F. Vähintään kuuden hengen taloudet 5-vuotisikäryhmittäin 1966 –1994 päämiehen iän mukaan.

Vuosi Ikäryhmä

	<25v.	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65>v	yht.
1966	203	5460	21590	37728	37793	31399	24486	18184	8036	4490	189369
1971	492	3190	16971	22008	26202	29617	12483	9905	6292	1443	128603
1976	0	3935	10357	16454	20405	19436	10422	6178	3391	1487	92065
1981	577	2227	5365	10476	10901	9894	6553	3261	1224	855	51334
1985	60	1629	6186	7204	8449	7365	3213	1771	1158	488	37523
1990	132	2346	5674	12520	10550	2875	1574	1047	168	48	36933
1994		1742	5014	12839	5419	1563	1790	2875	0	0	31243
2000						77777	77777				
2005						77777	77777	77777			
2010							77777	77777	77777		
2015								77777	77777	77777	
2020									77777	77777	

* Tässä suurten ikäluokkien tulkinta on väljä. Niitä voidaan määritellä vähän eri tavoilla. Syntyneiden määriä tarkasteltaessa voisi laaja tulkinta olla vuosien 1945-1957 välillä syntyneet. Syntyneisyys oli vuonna 1945 95 800 ja vuonna 1957 vielä 87000. Syntyneisyys ylitti 100 000 vuosina 1946-1949. Näitä ikäluokkia pidetään useissa yhteyksissä suurina ikäluokkina, koska syntyneiden määrä oli yli 100 000.

Liitetaulukko 7.1. Kotitaloussähkön kulutuskeskiarvot ja -mediaanit talouden tyyppin mukaan vuonna 1990.

Kotitaloustyyppi	Kotitaloussähkön kulutus		Havaintojen lkm
	Keskiarvo	Mediaani	
1 henki alle 36 vuotias	1557	1342	147
1 henki alle 36-59 vuotias	1778	1454	263
1 henki alle 60- vuotias	1801	1535	394
2 henkeä, päämies alle 30 vuotias	2141	1867	172
2 henkeä, päämies 30-64 vuotias	3326	2873	636
2 henkeä, päämies yli 64 vuotias	3020	2516	317
muut 2 hengen taloudet	2610	2344	230
3 henkeä, lapsi -10 vuotias	3512	3139	192
3 henkeä, lapsi 11- 17 vuotias	4101	3659	183
3 henkeä, kaikki aikuisia	4281	3848	326
4 henkeä, nuorin lapsi alle 7 vuotias	4409	3678	289
4 henkeä, nuorin lapsi 7-16 vuotias	4830	4496	349
4 hengen aikuistalous	5207	4541	86
5 hengen talous	5522	5070	203
6+ hengen taloudet	7767	7053	48

Liitetaulukko 7.2. Yhden hengen talouksien muun kulutuksen energiakertymän arvio vuodelle 2015.

Ikäryhmä	Vuosi 2015			Ominais- kulutus v. 1990 GJ:na	Energian- kulutus- arvio v. 2015 TJ:na	Kohortti- ja tulo- korjattu ominais- kulutus v. 2015 ***GJ:na	Energian- kulutus- arvio v. 2015 TJ:na (korjattu)
	Sukupuoli, lkm	auto: on/ei	Talouksia				
-34 vuotta (153585)	naisia 110000	ei autoa auto	55000 55000	32,37 36,91	1780 2030	37 40	2035 2200
	miehiä 110000	ei autoa auto	22000 88000	32,16 33,91	708 2984	37 36	814 3168
35-59 vuotta (230748)	naisia 162000	ei autoa auto	72900 89100	29,56 33,99	2155 3029	35 38	2552 3386
	miehiä 108000	ei autoa auto	16200 91800	21,51 33,08	3485 3037	29 36	4698 3305
60- vuotta (355514)	naisia 600000	ei autoa auto	330000 270000	17,12 26,75	5650 7223	27 37	8910 9990
	miehiä 150000	ei autoa auto	52500 97500	13,33 22,84	700 2227	24 33	1260 3218
Yhteensä				20560 (v. 1990)	35006 170 %		45535 221 %

*** Ominaiskulutusten korjausperusteet: tässä tapauksessa on tehty vain keskiarvojen korottaminen IV-kvintiiliin keskiarvojen tasolle.

() = Vuonna 1990.

Liitetaulukko 7.3. Yhden hengen talouksien vaatteiden oston energia-kertymän arvio vuodelle 2015.

Vuosi 2015				Ominais-	Energian-	Kohortti-	Energian-
Ikäryhmä	Sukupuoli, lkm	auto: on/ei	Talouksia	kulutus v. 1990 GJ:na	kulutus- arvio v. 2015 TJ:na	ja tulo- korjattu ominais- kulutus v. 2015 *** GJ:na	kulutus- arvio v. 2015 TJ:na (korjattu)
-34 vuotta (220000)	naisia 110000	ei autoa	55000	7,06	388	10	550
	miehiä 110000	ei autoa	22000	5,41	298	5,5	303
		auto	88000	4,3	95	6	132
35-59 vuotta (270000)	naisia 162000	ei autoa	72900	4,2	370	4,3	378
	miehiä 108000	ei autoa	27000	5,95	434	9,5	693
		auto	91800	5,17	461	3,9	347
60- vuotta (750000)	naisia 600000	ei autoa	330000	2,3	37	3,7	60
	miehiä 150000	ei autoa	52500	3,14	288	2,4	220
		auto	97500	2,86	944	6,8	2244
				3,13	845	4,4	1188
				1,16	61	2,8	147
				1,64	160	2,3	224
Yhteensä				2848	4380		6486
				(v. 1990)			

*** Ominaiskulutusten korjausperusteet: tässä tapauksessa on tehty vain keskiarvojen korottaminen IV-kvintiiliin keskiarvojen tasolle. Kvintiilikorjaus on tehty prosenttimuutoksena siten, että on oletettu miesten ja naisten kohdalla tulovaikutuksen olevan samanlainen. Näin on menetelty, koska aineistosta ei voida luotetavasti laskea keskiarvoja yhtä aikaa ikäryhmän, sukupuolen ja tulokvintiiliin mukaan.

() = Vuonna 1990.

Liitetaulukko 7.4. Yhden hengen talouksien kodinkone- ja sisustus- hankintojen energiakertymän arvio vuodelle 2015.

Vuosi 2015				Ominais-	Energian-	Kohortti-	Energian-
Ikäryhmä	Sukupuoli, lkm	auto: on/ei	Talouksia	kulutus v. 1990 GJ:na	kulutus- arvio v. 2015 TJ:na	ja tulo- korjattu ominais- kulutus v. 2015 *** GJ:na	kulutus- arvio v. 2015 TJ:na (korjattu)
-34 vuotta (220000)	naisia 110000	ei autoa	55000	6,56	361	8,6	473
	miehiä 110000	ei autoa	22000	8,15	448	6,5	358
		auto	88000	4,76	105	6,2	136
35-59 vuotta (270000)	naisia 162000	ei autoa	72900	5,51	485	4,5	396
	miehiä 108000	ei autoa	27000	6,46	471	10,8	787
		auto	91800	6,29	560	6	535
60- vuotta (750000)	naisia 600000	ei autoa	330000	2,73	44	4,6	75
	miehiä 150000	ei autoa	52500	4,41	405	4,2	386
		auto	97500	3,59	1185	8,8	2904
				5,09	1374	7,9	2133
				2,06	108	6,3	331
				2,57	251	4	390
Yhteensä				3588	5797		8903
				(v. 1990)			

*** Ominaiskulutusten korjausperusteet: tässä tapauksessa on tehty vain keskiarvojen korottaminen IV-kvintiiliin keskiarvojen tasolle. Kvintiilikorjaus on tehty prosenttimuutoksena siten, että on oletettu miesten ja naisten kohdalla tulovaikutuksen olevan samanlainen. Näin on menetelty, koska aineistosta ei voida luotetavasti laskea keskiarvoja yhtä aikaa ikäryhmän, sukupuolen ja tulokvintiiliin mukaan.

() = Vuonna 1990.

Liitetaulukko 7.5. Yhden hengen talouksien harrastusvälineiden ja viihde-elektroniikan hankintojen energiakertymän arvio vuodelle 2015.

Vuosi 2015				Ominais-	Energian-	Kohortti-	Energian-
Ikäryhmä	Sukupuoli, lkm	auto: on/ei	Talouksia	kulutus v. 1990 GJ:na	kulutus- arvio v. 2015 TJ:na	ja tulo- korjattu ominais- kulutus v. 2015 *** GJ:na	kulutus- arvio v. 2015 TJ:na (korjattu)
-34 vuotta (220000)	naisia 110000	ei autoa	55000	7,01	386	6,6	363
		auto	55000	7,36	405	5,7	314
	miehiä 110000	ei autoa	22000	8,84	194	8,5	187
		auto	88000	7,81	687	6,1	537
35-59 vuotta (270000)	naisia 162000	ei autoa	72900	6,11	445	6,3	459
		auto	89100	7,49	667	5,9	526
	miehiä 108000	ei autoa	16200	5,61	91	5,8	94
		auto	91800	8,66	795	6,8	624
60- vuotta (750000)	naisia 600000	ei autoa	330000	3,72	1116	9,1	2730
		auto	270000	4,94	1334	7,7	2079
	miehiä 150000	ei autoa	52500	3,23	170	7,9	415
		auto	97500	5,23	51	8,1	79
Yhteensä				4691 (v. 1990)	6341		8406

*** Ominaiskulutusten korjausperusteet: tässä tapauksessa on tehty vain keskiarvojen korottaminen IV-kvintiin keskiarvojen tasolle. Kvintiilikorjaus on tehty prosenttimuutoksena siten, että on oletettu miesten ja naisten kohdalla tulovaikutuksen olevan samanlainen. Näin on menetelty, koska aineistosta ei voida luotettavasti laskea keskiarvoja yhtä aikaa ikäryhmän, sukupuolen ja tulokvintiin mukaan.

() = Vuonna 1990.

Liitetaulukko 7.6. Yhden hengen talouksien muiden hyödykkeiden hankintojen energiakertymän arvio vuodelle 2015.

Vuosi 2015				Ominais-	Energian-	Kohortti-	Energian-
Ikäryhmä	Sukupuoli, lkm	auto: on/ei	Talouksia	kulutus v. 1990 GJ:na	kulutus- arvio v. 2015 TJ:na	ja tulo- korjattu ominais- kulutus v. 2015 *** GJ:na	kulutus- arvio v. 2015 TJ:na (korjattu)
-34 vuotta (220000)	naisia 110000	ei autoa	55000	11,74	646	13,7	754
		auto	55000	15,99	879	19,7	1084
	miehiä 110000	ei autoa	22000	14,27	314	16,7	367
		auto	88000	16,38	1441	20,1	1769
35-59 vuotta (8270000)	naisia 162000	ei autoa	72900	11,03	804	12,6	919
		auto	89100	15,05	1341	15	1337
	miehiä 108000	ei autoa	16200	10,88	176	12,4	201
		auto	91800	16,87	1549	16,8	1542
60- vuotta (750000)	naisia 600000	ei autoa	330000	7,12	2350	9,9	3267
		auto	270000	13,58	3667	20	5400
	miehiä 150000	ei autoa	52500	6,88	361	9,6	504
		auto	97500	13,41	1307	19,7	1921
Yhteensä			1240000	9448 (v. 1990)	14835		19063

*** Ominaiskulutusten korjausperusteet: tässä tapauksessa on tehty vain keskiarvojen korottaminen IV-kvintiin keskiarvojen tasolle. Kvintiilikorjaus on tehty prosenttimuutoksena siten, että on oletettu miesten ja naisten kohdalla tulovaikutuksen olevan samanlainen. Näin on menetelty, koska aineistosta ei voida luotettavasti laskea keskiarvoja yhtä aikaa ikäryhmän, sukupuolen ja tulokvintiin mukaan.

() = Vuonna 1990.

Liitetaulukko 7.7. Yhden hengen talouksien vapaa-ajan hyödykkeiden energiakertymän arvio vuodelle 2015.

Ikäryhmä	Vuosi 2015			Ominais- kulutus v. 1990 GJ:na	Energian- kulutus- arvio v. 2015 TJ:na	Kohortti- ja tulo- korjattu ominais- kulutus v. 2015 *** GJ:na	Energian- kulutus- arvio v. 2015 TJ:na (korjattu)
	Sukupuoli, lkm	auto: on/ei	Talouksia				
-34 vuotta (220000)	naisia	ei autoa	55000	8,85	487	9,1	501
	110000	auto	55000	11,13	612	12,9	710
	miehiä	ei autoa	22000	12,92	284	13,3	293
35-59 vuotta (270000)	110000	auto	88000	11,52	1014	13,4	1179
	naisia	ei autoa	72900	6,35	463	6,9	503
	162000	auto	89100	7,44	663	7	624
60- vuotta (750000)	miehiä	ei autoa	16200	6,95	113	7,5	122
	108000	auto	91800	10	918	9,4	863
	naisia	ei autoa	330000	2,62	865	3,6	1188
Yhteensä	600000	auto	270000	3,74	1010	4,7	1269
	150000	ei autoa	52500	3,05	160	4,2	221
		auto	97500	5,45	531	6,9	673
			1240000	5549	7119		8143
				(v. 1990)			

*** Ominaiskulutusten korjausperusteet: tässä tapauksessa on tehty vain keskiarvojen korottaminen IV-kvintiiliin keskiarvojen tasolle. Kvintiilikorjaus on tehty prosenttimuutoksena siten, että on oletettu miesten ja naisten kohdalla tulovaikutuksen olevan samanlainen. Näin on menetelty, koska aineistosta ei voida luotettavasti laskea keskiarvoja yhtä aikaa ikäryhmän, sukupuolen ja tulokvintiiliin mukaan.

() = Vuonna 1990.

Liitetaulukko 7.8. Kooste yhden hengen talouksien tavaroiden ja palvelusten ostojen aiheuttamasta energiakertymästä.

Hyödykeryhmä	Energiakertymä TJ:na ja muutos prosentteina vuodesta 1990						
	Vuonna 1990			Vuonna 2015		Vuonna 2015	
	TJ	TJ	%	TJ	%	TJ	%
Vaatetus	2848	4380	154	4778	67	6486	228
Kodinkoneet ja sisustus	3588	5797	162	6014	68	8903	248
Harrastukset ja viihde-elektroniikka	4691	6341	135	7862	68	8406	179
Muut hyödykkeet	9448	14835	157	15835	68	19063	202
Yhteensä	20560	33368	162	34489	67	44873	218
Vapaa-aika (ei kesämökki)	5549	7119	128	9300	68	8143	147

**Liitetaulukko 7.9. Kahden hengen talouksien muun kulutuksen energia-
kertymän arvio vuodelle 2015.**

Vuosi 2015				Ominais- kulutus v. 1990 GJ:na	Energian- kulutus- arvio v. 2015 TJ:na	Kohortti- ja tulo- korjattu ominais- kulutus v. 2015 *** GJ:na	Energian- kulutus- arvio v. 2015 TJ:na (korjattu)
Ikäryhmä	lkm	auto: on/ei	Talouksia				
-29 vuotta (125654)	100000	ei autoa auto 2 autoa	8000 64000 28000	50,87 60,29 62,87	407 3859 1760	51 61 63	408 3904 1764
30-64 vuotta (373427)	440000	ei autoa auto 2 autoa	35200 272800 132000	38,4 51,34 64,3	1352 14006 8488	46 52 65	1619 14186 8580
65- vuotta (159652)	260000	ei autoa auto 2 autoa	39000 195000 26000	24,96 35,4 52	973 6903 1352	42 44 60	1638 8580 1560
Yhteensä				31145 (v. 1990)	39099 126%		42239 136%

*** Ominaiskulutusten korjausperusteet: ominaiskulutus on nostettu IV-kvintiiliin tasolle, jos on korkeampi kuin ryhmän keskiarvo vuonna 1990.

() = Vuonna 1990.

**Liitetaulukko 7.10. Kahden hengen talouksien vaateostojen energiakertymän
arvio vuodelle 2015.**

Vuosi 2015				Ominais- kulutus v. 1990 GJ:na	Energian- kulutus- arvio v. 2015 TJ:na	Kohortti- ja tulo- korjattu ominais- kulutus v. 2015 *** GJ:na	Energian- kulutus- arvio v. 2015 TJ:na (korjattu)
Ikäryhmä	lkm	auto: on/ei	Talouksia				
-29 vuotta (125654)	100000	ei autoa auto 2 autoa	8000 64000 28000	7,84 10,03 9,12	63 642 255	5,48 8,99 4,54	44 575 127
30-64 vuotta (373427)	440000	ei autoa auto 2 autoa	35200 272800 132000	4,3 6,91 8,41	151 1885 1110	6,05 6,45 6,18	213 1760 816
65- vuotta (159652)	260000	ei autoa auto 2 autoa	39000 195000 26000	3,58 4,16 5,1	140 811 133	6,37 5,18 5,18	248 1010 135
Yhteensä		4209 v. 1990	800000		5190 123%		4928 123%

*** Ominaiskulutusten korjausperusteet: ominaiskulutus on nostettu IV-kvintiiliin tasolle, jos on korkeampi kuin ryhmän keskiarvo vuonna 1990.

() = Vuonna 1990.

Liitetaulukko 7.11. Kahden hengen talouksien kodinkone- ja sisustus-hankintojen energiakertymän arvio vuodelle 2015.

Vuosi 2015				Ominais-	Energian-	Kohortti-	Energian-
Ikäryhmä	lkm	auto:	Talouksia	kulutus	kulutus-	ja tulo-	kulutus-
		on/ei		v. 1990	arvio	korjattu	arvio
				GJ:na	v. 2015	ominais-	v. 2015
					TJ:na	kulutus	TJ:na
						v. 2015	(korjattu)
						*** GJ:na	
-29	100000	ei autoa	8000	11,7	94	7,38	59
vuotta		auto	64000	13,55	867	12,83	821
(125654)		2 autoa	28000	13,88	389	14,08	394
30-64	440000	ei autoa	35200	7,84	276	9,66	340
vuotta		auto	272800	10,84	2957	10,24	2793
(373427)		2 autoa	132000	13,12	1732	11,85	1564
65-	260000	ei autoa	39000	5,24	204	8,34	325
vuotta		auto	195000	7,84	1529	11,27	2198
(159652)		2 autoa	26000	19,1	497	19,1	497
Autollisia yhteensä/ 2 autoa		7022 v. 1990	800000		8544 122%		8992 128%

*** Ominaiskulutusten korjausperusteet: ominaiskulutus on nostettu IV-kvintiiliin tasolle, jos on korkeampi kuin ryhmän keskiarvo vuonna 1990.

() = Vuonna 1990.

Liitetaulukko 7.12. Kahden hengen talouksien harrastusvälineiden ja viihde-elektroniiikan hankintojen energiakertymän arvio vuodelle 2015.

Vuosi 2015				Ominais-	Energian-	Kohortti-	Energian-
Ikäryhmä	lkm	auto:	Talouksia	kulutus	kulutus-	ja tulo-	kulutus-
		on/ei		v. 1990	arvio	korjattu	arvio
				GJ:na	v. 2015	ominais-	v. 2015
					TJ:na	kulutus	TJ:na
						v. 2015	(korjattu)
						*** GJ:na	
-29	100000	ei autoa	8000	12,58	101	15,8	126
vuotta		auto	64000	13,4	858	14,89	953
(125654)		2 autoa	28000	13,24	371	14,89	417
30-64	440000	ei autoa	35200	8,31	293	9,12	321
vuotta		auto	272800	10,61	2894	8,81	2403
(373427)		2 autoa	132000	12,01	1585	9,75	1287
65-	260000	ei autoa	39000	4,86	190	5,8	226
vuotta		auto	195000	6,95	1355	9,75	1901
(159652)		2 autoa	26000	4,91	128	5,86	152
Yhteensä		6423 v. 1990	800000		7774 121%		7787 121%

*** Ominaiskulutusten korjausperusteet: ominaiskulutus on nostettu IV-kvintiiliin tasolle, jos on korkeampi kuin ryhmän keskiarvo vuonna 1990.

() = Vuonna 1990.

Liitetaulukko 7.13. Kahden hengen talouksien muiden hyödykkeiden hankintojen energiakertymän arvio vuodelle 2015.

Vuosi 2015				Ominais-	Energian-	Kohortti-	Energian-
Ikäryhmä	lkm	auto: on/ei	Talouksia	kulutus v. 1990 GJ:na	kulutus- arvio v. 2015 TJ:na	ja tulo- korjattu ominais- kulutus v. 2015 *** GJ:na	kulutus- arvio v. 2015 TJ:na (korjattu)
-29 vuotta (125654)	100000	ei autoa	8000	18,76	150	20,97	168
		auto	64000	23,32	1492	25,29	1619
		2 autoa	28000	26,63	746	25,68	719
30-64 vuotta (373427)	440000	ei autoa	35200	17,95	632	20,99	739
		auto	272800	23,43	6392	23,59	6435
		2 autoa	132000	30,76	4060	23,72	3131
65- vuotta (159652)	260000	ei autoa	39000	11,28	440	21,05	821
		auto	195000	16,45	3208	19,03	3711
		2 autoa	26000	22,89	595	22,89	595
Yhteensä		13491 v. 1990	800000		17715 131%		17938 133%

*** Ominaiskulutusten korjausperusteet: ominaiskulutus on nostettu IV-kvintiiliin tasolle, jos on korkeampi kuin ryhmän keskiarvo vuonna 1990.

() = Vuonna 1990.

Liitetaulukko 7.14. Kahden hengen talouksien vapaa-ajan hyödykkeiden ostojen energiakertymän arvio vuodelle 2015.

Vuosi 2015				Ominais-	Energian-	Kohortti-	Energian-
Ikäryhmä	lkm	auto: on/ei	Talouksia	kulutus v. 1990 GJ:na	kulutus- arvio v. 2015 TJ:na	ja tulo- korjattu ominais- kulutus v. 2015 *** GJ:na	kulutus- arvio v. 2015 TJ:na (korjattu)
-29 vuotta (125654)	100000	ei autoa	8000	16,42	131	20,35	163
		auto	64000	18,07	1156	19,91	1274
		2 autoa	28000	17,93	502	17,4	487
30-64 vuotta (373427)	440000	ei autoa	35200	9,22	325	11,13	392
		auto	272800	11,23	3064	9,64	2630
		2 autoa	132000	12,85	1696	10,41	1374
65- vuotta (159652)	260000	ei autoa	39000	3,67	143	5,15	201
		auto	195000	4,88	952	5,77	1125
		2 autoa	26000	3,1	81	3,1	81
Yhteensä		7219 v. 1990			8049 112%		7727 107%

*** Ominaiskulutusten korjausperusteet: ominaiskulutus on nostettu IV-kvintiiliin tasolle, jos on korkeampi kuin ryhmän keskiarvo vuonna 1990.

() = Vuonna 1990.

Liitetaulukko 7.15. Kooste kahden hengen talouksien tavaroiden ja palvelusten ostojen aiheuttamasta energiakertymästä.

Hyödykeryhmä	Energiakertymä TJ:na ja muutos prosentteina vuodesta 1990					
	Vuonna 1990	Vuonna 2015		Vuonna 2015		Vuonna 2015
	TJ	TJ	%	TJ	muutos	tulojen muutos
Vaatus	4209	5190	123	5112		4928
Kodinkoneet ja sisustus	7022	8544	122	8528		8992
Harrastukset ja viihde-elektronikka	6423	7774	121	7800		7787
Muut hyödykkeet	13491	17715	131	16384		17938
Yhteensä	31145	41238	132	37788		41660
Vapaa-aika (ei kesämökki)	7219	8049	111	8768		7727
						107

Liitetaulukko 7.16. Kolmihenkisen ja sitä suurempien talouksien muun kulutuksen energiakertymän arvio vuodelle 2015.

Vuosi 2015				Ominais- kulutus v. 1990 GJ:na	Energian- kulutus- arvio v. 2015 TJ:na	Kohortti- ja tulo- korjattu ominais- kulutus v. 2015 ***GJ:na	Energian kulutus- arvio v. 2015 TJ:na (korjattu)
Talouden koko	lkm	auto: on/ei	Talouksia				
Kolmi- henkiset (327227)	255000	ei autoa	5/12800	46,53	596	55	704
		auto	66/168300	60,17	10127	68	11444
		2+ autoa	20/51000	70,55	3598	71	3621
		3+ autoa	8/20400	80,00	1632	81	1652
Neli- henkiset (294214)	220000	ei autoa	3/6600	60,72	421	73	482
		auto	54/118800	72,62	8627	80	9504
		2+ autoa	34/74800	81,97	6131	82	6134
		3+ autoa	8/17600	90,00	1584	92	1619
Viisi- henkiset (97327)	840000	ei autoa	0/0	57,68	0	60	0
		auto	44/36960	67,29	2487	92	3400
		2+ autoa	45/37800	86,20	3258	100	3780
		3+ autoa	10/8400	90,00	756	110	924
Vähint. kuusi henkiset (36232)	210000		0/0	70,19	0	70	0
			28/5800	69,88	405	185	1073
			62/13100	82,85	1085	112	1467
			10/2100	90,00	189	122	256
Autollisia yhteensä 2 autoa			555140/ 225200	47867 (v.1990)	38657 (81 %)		46060 (96 %)

***Tehty korjaus IV-kvintiin tasolle.

() = Vuonna 1990.

Liitetaulukko 7.17. Kolmihenkisen ja sitä suurempien talouksien vaateostojen energiakertymän arvio vuodelle 2015.

Vuosi 2015				Ominais-	Energian-	Kohortti-	Energian-
Talouden	lkm	auto:	Talouksia	kulutus	kulutus-	ja tulo-	kulutus-
koko		on/ei		v. 1990	arvio	korjattu	arvio
				GJ:na	v. 2015	ominais-	v. 2015
					TJ:na	kulutus	TJ:na
						v. 2015	(korjattu)
						***GJ:na	
Kolmi-	255000	ei autoa	12800	7,35	94	7,5	96
henkiset		auto	168300	9,58	1612	10,84	1824
(327227)		2+ autoa	71400	11,46	818	10,47	748
Neli-	220000	ei autoa	6600	11,18	74	14,69	97
henkiset		auto	118800	11,96	1421	13,83	1643
(294214)		2+ autoa	92400	12,3	1137	11,64	1076
Viisi-	840000	ei autoa	0	11,36	0	14,69	0
henkiset		auto	36960	11,74	434	13,61	503
(97327)		2+ autoa	46200	14,23	657	16,44	760
Vähint.	210000		0	12,18	0	14,69	0
kuusi			5800	12,63	73	23,55	137
henkiset			15200	16,01	243	22,25	338
(36232)							
Yhteensä					6564		7221

***Tehty korjaus IV-kvintiiliin tasolle.

() = Vuonna 1990.

Liitetaulukko 7.18. Kolmihenkisen ja sitä suurempien talouksien kodinkone- ja sisustushankintojen energiakertymän arvio vuodelle 2015.

Vuosi 2015				Ominais-	Energian-	Kohortti-	Energian-
Talouden	lkm	auto:	Talouksia	kulutus	kulutus-	ja tulo-	kulutus-
koko		on/ei		v. 1990	arvio	korjattu	arvio
				GJ:na	v. 2015	ominais-	v. 2015
					TJ:na	kulutus	TJ:na
						v. 2015	(korjattu)
						***GJ:na	
Kolmi-	255000	ei autoa	12800	10,39	132	13,37	171
henkiset		auto	168300	13,92	2343	15,31	2577
(327227)		2+ autoa	71400	14,94	1067	13,49	963
Neli-	220000	ei autoa	6600	16,06	106	12,12	80
henkiset		auto	118800	16,55	1966	16,41	1950
(294214)		2+ autoa	92400	16,88	1560	15,85	1465
Viisi-	840000	ei autoa	0	12,92	0	12,12	0
henkiset		auto	36960	15,6	577	24,31	898
(97327)		2+ autoa	46200	19,01	878	17,26	797
Vähint.	210000		0	17,62	0	12,12	0
kuusi			5800	15,29	89	10,6	61
henkiset			15200	18,9	287	19,91	303
(36232)							
Yhteensä					9005		9265

***Tehty korjaus IV-kvintiiliin tasolle.

() = Vuonna 1990.

Liitetaulukko 7.19. Kolmihenkisen ja sitä suurempien talouksien harrastusväline- ja viihde-elektronikkahankintojen energiakertymän arvio vuodelle 2015.

Vuosi 2015				Ominais-	Energian-	Kohortti-	Energian-
Talouden	ikm	auto:	Talouksia	kulutus	kulutus-	ja tulo-	kulutus-
koko		on/ei		v. 1990	arvio	korjattu	arvio
				GJ:na	v. 2015	ominais-	v. 2015
					TJ:na	kulutus	TJ:na
						v. 2015	(korjattu)
						***GJ:na	
Kolmi-	255000	ei autoa	12800	10,94	140	10,73	137
henkiset		auto	168300	13,71	2307	14,7	2474
(327227)		2+ autoa	71400	14,6	1042	13,95	996
Neli-	220000	ei autoa	6600	16,4	108	20,92	138
henkiset		auto	118800	17,09	2030	20,71	2460
(294214)		2+ autoa	92400	19	1756	19,33	1786
Viisi-	840000	ei autoa	0	11,28	0	20,92	0
henkiset		auto	36960	17,77	657	22,97	849
(97327)		2+ autoa	46200	22,03	1018	28,7	1326
Vähint.	210000		0	19,37	0	20,92	0
kuusi			5800	18,34	106	27,18**	158
henkiset			15200	19,43	295	28,29	430
(36232)							
Yhteensä					9460		10754

***Tehty korjaus IV-kvintiiliin tasolle.

**Korjattu alaspäin muiden kanssa linjaan, lähtöarvo oli 57,18.

() = Vuonna 1990.

Liitetaulukko 7.20. Kolmihenkisen ja sitä suurempien talouksien muiden hyödykkeiden hankintojen energiakertymän arvio vuodelle 2015.

Vuosi 2015				Ominais-	Energian-	Kohortti-	Energian-
Talouden	ikm	auto:	Talouksia	kulutus	kulutus-	ja tulo-	kulutus-
koko		on/ei		v. 1990	arvio	korjattu	arvio
				GJ:na	v. 2015	ominais-	v. 2015
					TJ:na	kulutus	TJ:na
						v. 2015	(korjattu)
						***GJ:na	
Kolmi-	255000	ei autoa	12800	17,86	229	23,29	298
henkiset		auto	168300	22,96	3864	26,47	4455
(327227)		2+ autoa	71400	29,55	2110	27,4	1956
Neli-	220000	ei autoa	6600	20,08	133	24,62	162
henkiset		auto	118800	27,02	3210	28,54	3391
(294214)		2+ autoa	92400	33,79	3122	31,39	2900
Viisi-	840000	ei autoa	0	22,12	0	24,62	0
henkiset		auto	36960	22,18	820	30,61	1131
(97327)		2+ autoa	46200	30,93	1429	37,39	1727
Vähint.	210000		0	21,01	0	24,62	0
kuusi			5800	23,62	137	45,95**	267
henkiset			15200	28,51	433	40,56	617
(36232)							
Yhteensä					15486		16905

***Tehty korjaus IV-kvintiiliin tasolle.

**Korjattu alaspäin muiden kanssa linjaan, lähtöarvo oli 95,95.

() = Vuonna 1990.

Liitetaulukko 7.21. Kolmihenkisen ja sitä suurempien vapaa-ajan hyödykkeiden hankintojen energiakertymän arvio vuodelle 2015.

Vuosi 2015				Ominais-	Energian-	Kohortti-	Energian-
Talouden	lkm	auto:	Talouksia	kulutus	kulutus-	ja tulo-	kulutus-
koko		on/ei		v. 1990	arvio	korjattu	arvio
				GJ:na	v. 2015	ominais-	v. 2015
					TJ:na	kulutus	TJ:na
						v. 2015	(korjattu)
						***GJ:na	
Kolmi-	255000	ei autoa	12800	11,68	150	12,5	160
henkiset		auto	168300	14,46	2434	16,27	2738
(327227)		2+ autoa	71400	15,38	1098	14,58	1041
Neli-	220000	ei autoa	6600	15	99	22,25	147
henkiset		auto	118800	18,52	2200	22,67	2693
(294214)		2+ autoa	92400	20,85	1927	20,87	1928
Viisi-	840000	ei autoa	0	11,74	0	22,25	0
henkiset		auto	36960	17,24	637	23,66	874
(97327)		2+ autoa	46200	23,33	1078	31,91	1474
Vähint.	210000			16,42	0	22,25	0
kuusi				16,89	98	31,81**	184
henkiset				19,41	295	30,4	462
(36232)							
Yhteensä					10015		117035

***Tehty korjaus IV-kvintiiliin tasolle.

**Korjattu alaspäin muiden kanssa linjaan, lähtöarvo oli 61,81.

() = Vuonna 1990.

Liitetaulukko 7.22. Kooste kolmen hengen ja sitä suurempien talouksien tavaroiden ja palvelusten käytön aiheuttamasta energiakertymästä.

Hyödykeryhmä	Energiakertymä TJ:na ja muutos prosentteina vuodesta 1990						
	Vuonna 1990		Vuonna 2015		Vuonna 2015		Vuonna 2015
	TJ	TJ	rakennemuutos %	määrän muutos TJ	muutos %	tulojen muutos TJ	muutos %
Vaatetus	8274	6564	79	6341	-23,36	7221	87
Kodinkoneet ja sisustus	11302	9005	80	8659	-23,39	9265	82
Harrastukset ja viihde-elektronikka	11486	9460	82	9016	-21,5	10754	94
Muut hyödykkeet	18982	15486	82	14532	-23,44	16905	89
Yhteensä	50044	40515	81	38548	-22,97	44145	88
Vapaa-aika (ei kesämökki)	12134	10015	83	9360	-22,86	11702	96

TUTKIMUKSIA-SARJA

Tilastokeskus on julkaissut Tutkimuksia vuodesta 1966 alkaen. Vuodesta 1990 lähtien ovat ilmestyneet seuraavat:

164. **Henry Takala**, Kunnat ja kuntainliitot kansantalouden tilinpidossa. Tammikuu 1990. 60 s.
165. **Jarmo Hyrkkö**, Palkansaajien ansio-
tasoindeksi 1985=100. Tammikuu 1990.
66 s.
166. **Pekka Rytönen**, Siivouspalvelu, ympäristöhuolto ja pesulapalvelu 1980-luvulla. Tammikuu 1990. 70 s.
167. **Jukka Muukkonen**, Luonnonvaratilin-pito kestävän kehityksen kuvaajana. 119 s.
168. **Juha-Pekka Ollila**, Tieliikenteen tavarankuljetus 1980-luvulla. Helmikuu 1990. 45 s.
169. **Tuovi Alle'n - Seppo Laaksonen - Päivi Keinänen - Seija Ilmakunnas**, Palkkaa työstä ja sukupuolesta. Huhtikuu 1990. 90 s.
170. **Ari Tyrkkö**, Asuinolotiedot väestölaskennassa ja kotitaloustiedustelussa. Huhtikuu 1990. 63 s.
171. **Hannu Isoaho - Osmo Kivinen - Risto Rinne**, Nuorten koulutus ja koti-tausta. Toukokuu 1990. 115 s.
- 171b. **Hannu Isoaho - Osmo Kivinen - Risto Rinne**, Education and the family background of the young in Finland. 1990. 115 pp.
172. **Tapani Valkonen - Tuija Martelin - Arja Rimpelä**, Eriarvoisuus kuoleman edessä. Sosioekonomiset kuolleisuuserot Suomessa 1971-85. Kesäkuu 1990. 145 s.
173. **Jukka Muukkonen**, Sustainable development and natural resource accounting. August 1990. 96 pp.
174. **Iiris Niemi - Hannu Pääkkönen**, Time use changes in Finland in the 1980s. August 1990. 118 pp.
175. **Väinö Kannisto**, Mortality of the elderly in late 19th and early 20th century Finland. August 1990. 50 pp.
176. **Tapani Valkonen - Tuija Martelin - Arja Rimpelä**, Socio-economic mortality differences in Finland 1971-85. December 1990. 108 pp.
177. **Jaana Lähteenmaa - Lasse Siurala**, Nuoret ja muutos. Tammikuu 1991. 211 s.
178. **Tuomo Martikainen - Risto Yrjö-nen**, Vaalit, puolueet ja yhteiskunnan muutos. Maaliskuu 1991. 120 s.
179. **Seppo Laaksonen**, Comparative Adjustments for Missingness in Short-term Panels. April 1991. 74 pp.
180. **Ágnes Babarczy - István Harcsa - Hannu Pääkkönen**, Time use trends in Finland and in Hungary, April 1991. 72 pp.
181. **Timo Matala**, Asumisen tuki 1988. Kesäkuu 1991. 64 s.
182. **Iiris Niemi - Parsla Eglite - Algimantas Mitrikas - V.D. Patrushev - Hannu Pääkkönen**, Time Use in Finland, Latvia, Lithuania and Russia. July 1991. 80 pp.
183. **Iiris Niemi - Hannu Pääkkönen**, Vuotuinen ajankäyttö. Joulukuu 1992. 83 s.
- 183B. **Iiris Niemi - Hannu Pääkkönen - Veli Rajaniemi - Seppo Laaksonen - Jarmo Lauri**, Vuotuinen ajankäyttö. Ajankäyttötutkimuksen 1987-88 taulukot. Elokuu 1991. 116 s.
184. **Ari Leppälahti - Mikael Åkerblom**, Industrial Innovation in Finland. August 1991. 82 pp.
185. **Maarit Säynevirta**, Indeksiteoria ja ansiotasoindeksi. Lokakuu 1991. 95 s.
186. **Ari Tyrkkö**, Ahtaasti asuvat. Syyskuu 1991. 134 s.
187. **Tuomo Martikainen - Risto Yrjönen**, Voting, parties and social change in Finland. October 1991. 108 pp.

188. **Timo Kolu**, Työelämän laatu 1977–1990. Työn ja hyvinvoinnin koettuja muutoksia. Tammikuu 1991.
189. **Anna-Maija Lehto**, Työelämän laatu ja tasa-arvo. Tammikuu 1991.
190. **Tuovi Allén - Päivi Keinänen - Seppo Laaksonen - Seija Ilmakunnas**, Wage from Work and Gender. A Study on Wage Differentials in Finland in 1985. 88 pp.
191. **Kirsti Ahlqvist**, Kodinomistajaksi velalla. Maaliskuu 1992. 98 s.
192. **Matti Simpanen - Irja Blomqvist**, Aikuiskoulutukseen osallistuminen. Aikuiskoulutustutkimus 1990. Toukokuu 1992. 135 s.
193. **Leena M. Kirjavainen - Bistra Anachkova - Seppo Laaksonen - Iiris Niemi - Hannu Pääkkönen - Zahari Staikov**, Housework Time in Bulgaria and Finland. June 1992. 131 pp.
194. **Pekka Haapala - Seppo Kouvonen**, Kuntasektorin työvoimakustannukset. Kesäkuu 1992. 70 s.
195. **Pirkko Aulin-Ahmavaara**, The Productivity of a Nation. November 1992. 72 pp.
196. **Tuula Melkas**, Valtion ja markkinoiden tuolla puolen. Joulukuu 1992. 150 s.
197. **Fjalar Finnäs**, Formation of unions and families in Finnish cohorts born 1938-67. April 1993. 58 pp.
198. **Antti Siikanen - Ari Tyrkkö**, Koti - Talous - Asuntomarkkinat. Kesäkuu 1993. 167 s.
199. **Timo Matala**, Asumisen tuki ja arava-vuokralaiset. Kesäkuu 1993. 84 s.
200. **Arja Kinnunen**, Kuluttajahintaindeksi 1990=100. Menetelmät ja käytäntö. Elokuu 1993. 89 s.
201. **Matti Simpanen**, Aikuiskoulutus ja työelämä. Aikuiskoulutustutkimus 1990. Syyskuu 1993. 150 s.
202. **Martti Puohiniemi**, Suomalaisten arvot ja tulevaisuus. Lokakuu 1993. 100 s.
203. **Juha Kivinen - Ari Mäkinen**, Suomen elintarvike- ja metallituoteteollisuuden rakenteen, kannattavuuden ja suhdannevaihteluiden yhteys; ekonometrisen analyysi vuosilta 1974-1990. Marraskuu 1993. 92 s.
204. **Juha Nurmela**, Kotitalouksien energian kokonaiskulutus 1990. Marraskuu 1993. 108 s.
- 205a. **Georg Luther**, Suomen tilastotoimen historia vuoteen 1970. Joulukuu 1993. 382 s.
- 205b. **Georg Luther**, Statistikens historia i Finland till 1970. December 1993. 380 s.
206. **Riitta Harala - Eva Hänninen-Salmelin - Kaisa Kauppinen-Toropainen - Päivi Keinänen - Tuulikki Petäjaniemi - Sinikka Vanhala**, Naiset huipulla. Huhtikuu 1994. 64 s.
207. **Wangqiu Song**, Hedoninen regressioanalyysi kuluttajahintaindeksissä. Huhtikuu 1994. 100 s.
208. **Anne Koponen**, Työolot ja ammatillinen aikuiskoulutus 1990. Toukokuu 1994. 118 s.
209. **Fjalar Finnäs**, Language Shifts and Migration. May 1994. 37 pp.
210. **Erkki Pahkinen - Veijo Ritola**, Suhdannekäännö ja taloudelliset aikasarjat. Kesäkuu 1994. 200 s.
211. **Riitta Harala - Eva Hänninen-Salmelin - Kaisa Kauppinen-Toropainen - Päivi Keinänen - Tuulikki Petäjaniemi - Sinikka Vanhala**, Women at the Top. July 1994. 66 pp.
212. **Olavi Lehtoranta**, Teollisuuden tuottavuuskehityksen mittaaminen toimialatasolla. Tammikuu 1995. 73 s.
213. **Kristiina Manderbacka**, Terveystietilan mittarit. Syyskuu 1995. 121 s.
214. **Andres Vikat**, Perheellistyminen Virossa ja Suomessa. Joulukuu 1995. 52 s.
215. **Mika Maliranta**, Suomen tehdasteollisuuden tuottavuus. Helmikuu 1996. 189 s.
216. **Juha Nurmela**, Kotitaloudet ja energia vuonna 2015. Tutkimus kotitalouksien rakennemuutoksen vaikutuksesta energiankulutukseen. Huhtikuu 1996. 285 s.

TUTKIMUKSIA kuvaa suomalaista yhteiskuntaa tutkittujen tietojen pohjalta. Sarjassa julkaistaan Tilastokeskuksessa laadittuja tai Tilastokeskuksen aineistoihin perustuvia tieteellisiä tutkimuksia.

Väitöskirjassa on arvioitu kotitalouksien tulevan energiankulutuksen määrää sekä muutospaineita asumisessa, kotitaloussähkön kulutuksessa, liikkumisessa, elintarvikkeiden kulutuksessa ja muussa kulutuksessa.

Kotitalouksien rakenne- ja käyttäytymismuutokset kasvattavat selvästi kotitaloussektorin energiankulutusta vuoteen 2015 mennessä. Suurten ikäluokkien eläkkeelle siirtymisellä on vaikutuksia myös kotitalouksien energiankulutukseen.

Tutkimuksen arvioiden mukaan tarvitaan huomattavaa energiansäästöä ja energiatehokkuuden parantamista, jotta kotitalouksien energiankulutus voitaisiin pitää nykytasolla.

MYynti

Tilastokeskus
Myyntipalvelu
PL 3 B
00022 TILASTOKESKUS
Puh (90) 1734 2011
Fax (90) 1734 2474

FÖRSÄLJNING

Statistikcentralen
Försäljningstjänsten
PB 3B
00022 STATISTIKCENTRALEN
Tfn (90) 1734 2011
Fax (90) 1734 2474

ORDERS

Statistics Finland
Sales Services
P.O.Box 3B
00022 STATISTICS FINLAND
Tel. + 358 0 1734 2011
Fax + 358 0 1734 2474

ISSN 0355-2071
ISBN 951-727-180-8

60.8



9 789517 271806